



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Escola Politècnica Superior d'Enginyeria  
de Manresa



## Treball Final de Grau

# **DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA ESTRUCTURA DE MÚLTIPLES MATERIALS**

Grau en Enginyeria Mecànica

Curs 2015/2016

Autor: Pau Cervantes López

Director: Juan Casals Artigas

Data: 14/10/2016

Localitat: Berga

## Agraïments

*Primer de tot voldria donar les gràcies a tota la meua família pel recolzament donat durant tots aquest anys, i sobretot en el moments complicats, que m'han ajudat a seguir endavant amb el pla d'estudis universitaris.*

*En segon lloc, als amics i companys de classe que en qualsevol moment que se'ls ha demanat ajuda, sempre han volgut interessar-se per mí.*

*Finalment, al Joan Casals Artigas que m'ha guiat en el procés d'elaboració del Treball Final de Grau.*

## **RESUM**

L'objectiu del projecte és la construcció d'una nau industrial utilitzant dos tipus de models estructurals: una estructura de formigó i una estructura metàl·lica, elegint quina estructura és més rendible econòmicament.

La nau se situarà en el carrer del Coll Nº40 del Polígon Industrial Santa Anna en el terme municipal de Sant Fruitós de Bages, a prop de la incorporació 140 de la carretera C-25.

Alhora de fer el projecte de l'edifici industrial, s'ha tingut en compte el normativa urbanística de l'Ajuntament de Sant Fruitós de Bages, les referències cadastrals de l'immoble i les reglamentacions i normes de l'edificació.

Les dimensions de la nau industrial són de 100 metres de llargada per 50 metres d'ample, amb una superfície total de 5.000 metres quadrats. Tant l'estructura de formigó com l'estructura metàl·lica s'han dimensionat igual.

Els dos models estructurals s'han calculat mitjançant el programa informàtic *WinEva* i s'ha comprovat que són estables i vàlides per ser construïdes.

En la memòria, hi ha els plànols constructius que aporten la distribució i les dimensions dels elements estructurals col·locats en els dos models de nau industrial.

Finalment, s'ha elaborat un pressupost per ambdues construccions i s'ha arribat a la conclusió que l'estructura de formigó és més barata i rendible de fer que l'estructura metàl·lica.

## **ABSTRACT**

The aim of this project is the construction of an Industrial Building by using the following two structural models: a concrete structure and a metal structure. After valuation, I decided which structure is more economically viable.

The building will be located at 40, Dell Coll Street in *Santa Anna* Industrial Area, inside the municipal zone of *Sant Fruitós del Bages*, close to the road C-25, concretely exit number 140.

The project of this Industrial building has been done based on the recently planning regulations of the *Sant Fruitós de Bages* city hall, the land registry and building both regulations and standard.

The Industrial Building dimensions are one hundred meters long to fifty meters width, with a total area of five thousand square meters. The concrete structure and the metal structure have the same size.

The two structural models have been calculated by using the computer program named *WinEva* and it has been checked that both of them are stable and acceptable to be built.

All the constructive drawings that provide the distribution and dimensions of the structural elements of both Industrial Building models, is located in the project.

Finally, a budget has been elaborated for both constructions and I conclude that the concrete structure is more cheap and profitable than metal structure.



## **ÍNDEX**

1.	ANTECEDENTS I FINALITAT .....	7
1.1.	OBJECTE DEL PROJECTE .....	7
1.2.	SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT .....	7
1.3.	REGLAMENTACIÓ PER L'ACTUACIÓ DE LES OBRES .....	9
1.4.	DESCRIPCIÓ DE LA NAU INDUSTRIAL .....	12
1.5.	NORMATIVA URBANÍSTICA I SERVEIS .....	13
2.	MEMÒRIA CONSTRUCTIVA .....	14
2.1.	ESTRUCTURA DE FORMIGÓ .....	14
2.2.	ESTRUCTURA METÀL·LICA .....	18
2.3.	ESTRUCTURA DE FORMIGÓ I METÀL·LICA .....	22
2.4.	CÀLCUL ESTRUCTURA I FONAMENTS .....	25
3.	ESTUDI DE SEGURETAT, HIGIENE I SALUT EN EL TREBALL .....	35
3.1.	PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS .....	35
3.2.	DRETS I OBLIGACIONS .....	35
3.3.	SERVEIS DE PREVENCIÓ .....	40
3.4.	CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS .....	41
3.5.	DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL .....	42
3.6.	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL .....	43
3.7.	ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT .....	47
3.8.	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL .....	55
4.	AMIDAMENTS .....	57
4.1.	AMIDAMENTS ESTRUCTURA DE FORMIGÓ .....	57
4.2.	AMIDAMENTS ESTRUCTURA METÀL·LICA .....	58
5.	PRESSUPOST .....	60
5.1.	PRESSUPOST ESTRUCTURA DE FORMIGÓ .....	60
5.2.	PRESSUPOST ESTRUCTURA METÀL·LICA .....	61
5.3.	RESUM PRESSUPOSTARI .....	63
6.	CONCLUSIONS .....	64

7.	PLÀNOLS .....	65
8.	ANNEX .....	66

## 1. ANTECEDENTS I FINALITAT

### 1.1. OBJECTE DEL PROJECTE

El present projecte té com objectiu la construcció d'una nau industrial al Carrer del Coll N°40 N2-48 del Polígon Industrial Santa Anna en el terme municipal de Sant Fruitós de Bages de la província de Barcelona.

L'objectiu del projecte és construir l'edifici industrial amb dos tipus de models estructurals: una de formigó i una altre de metàl·lica. En aquest punt es valorarà quina de les dues estructures és més eficient i rentable pel què fa als costos de la construcció d'aquest.

### 1.2. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

La parcel·la on estarà situada la nau industrial està al carrer del Coll - Polígon Industrial Santa Anna que pertany al terme municipal de Sant Fruitós de Bages. A tocar d'aquí es troba la incorporació 140 a la carretera C-25 (Eix Transversal), que és una autovia d'uns 154 km de longitud que travessa Catalunya transversalment des de Cervera fins a Riudellots de la Selva. Connecta les Terres de Ponent amb l'autopista del Mediterrani, és a dir, amb França i Europa sense necessitat de passar per Barcelona.

Actualment la carretera està desdoblada i disposa de dos carrils per sentit, fent que sigui una via segura i alhora ràpida per circular-hi.

Geogràficament, la situació es molt bona per emplaçar qualsevol empresa ja que és a prop de Barcelona (uns 70 quilòmetres) el nucli més important empresarialment i econòmicament de Catalunya, i una connectivitat excel·lent pel Nord-Est cap a França i cap a l'oest a la resta de l'Estat Espanyol.

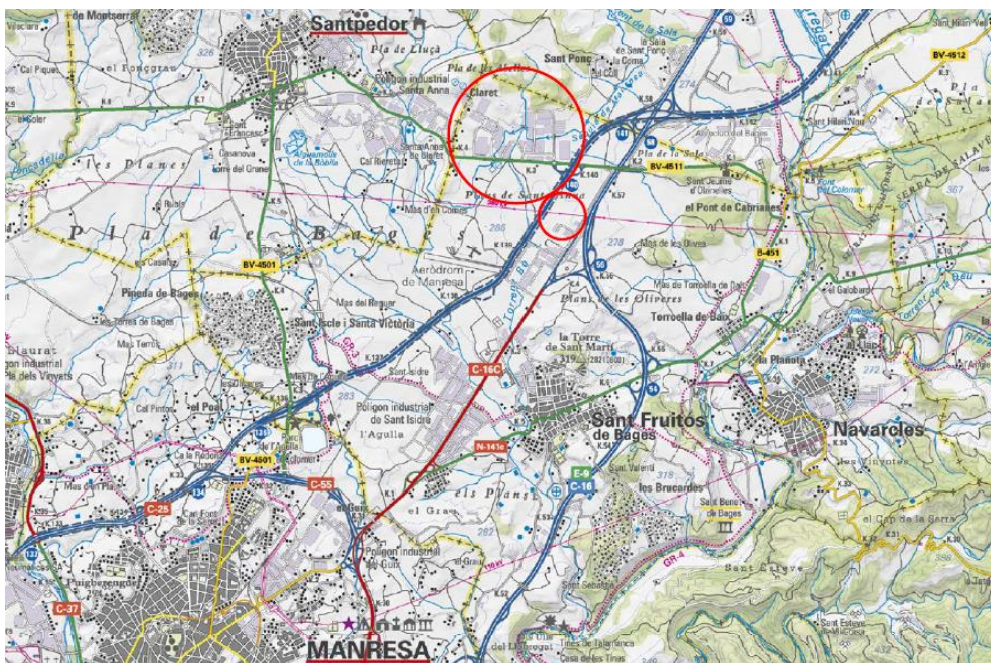


Figura 1 – Situació del Polígon Industrial Santa Anna. Font: Aprovació inicial Modificació puntual POUM àmbit de Santa Anna – Ajuntament de Sant Fruitós de Bages

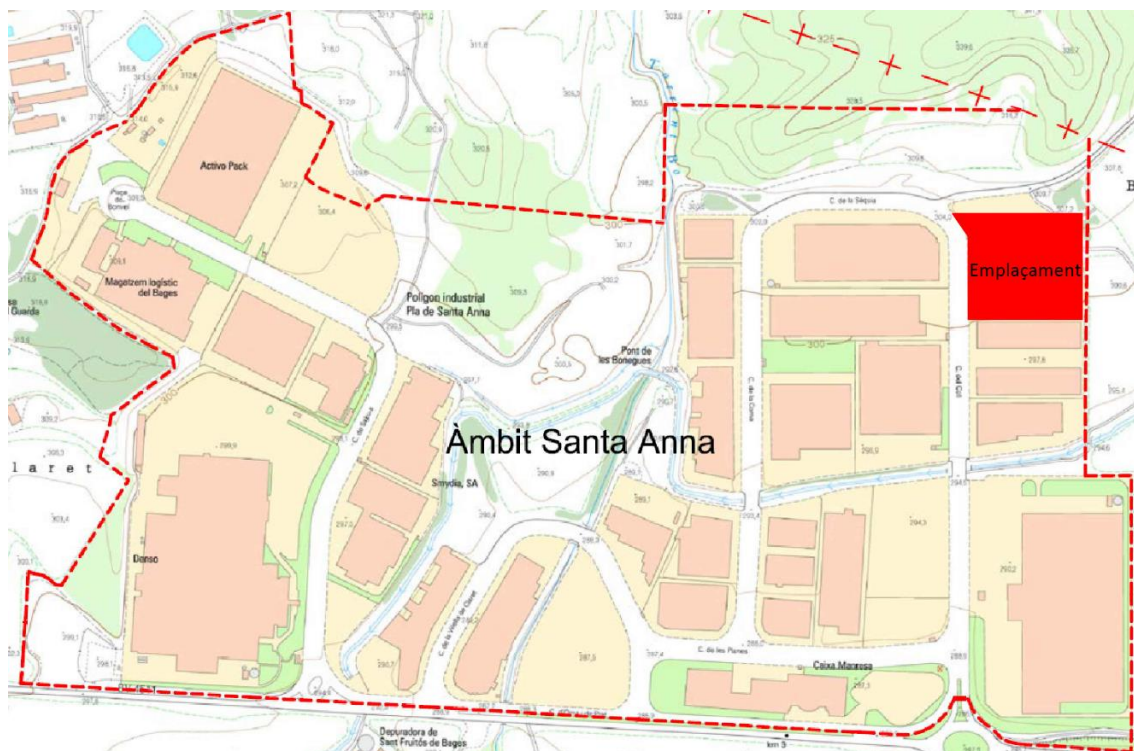




Figura 2 – Emplaçament de la parcel·la en el Polígon Industrial Santa Anna. Font: Aprovació inicial Modificació puntual POUM àmbit de Santa Anna – Ajuntament de Sant Fruitós de Bages

La parcel·la en qüestió ocupa 12.977 m<sup>2</sup>, segons les dades obtingudes de la referència catastral de l'immoble.

 <b>GOBIERNO DE ESPAÑA</b>	<b>MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS</b>	<b>SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA</b> <b>DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO</b>	 <b>Sede Electrónica del Catastro</b>
---	---	--	---

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**6660104DG0266S0001TF**

**DATOS DEL INMUEBLE**

<b>LOCALIZACIÓN</b>	
CL COLL DEL-PI.SANTA ANNA 40 N2-48 Suelo	
08272 SANT FRUITOS DE BAGES [BARCELONA]	
<b>USO LOCAL PRINCIPAL</b>	<b>AÑO CONSTRUCCIÓN</b>
Suelo sin edif.	
<b>COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN</b>	<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]</b>
100,000000	--

**DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE**

<b>SITUACIÓN</b>		
CL COLL DEL-PI.SANTA ANNA 40 N2-48		
SANT FRUITOS DE BAGES [BARCELONA]		
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]</b>	<b>SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]</b>	<b>TIPO DE FINCA</b>
0	12.977	Suelo sin edificar

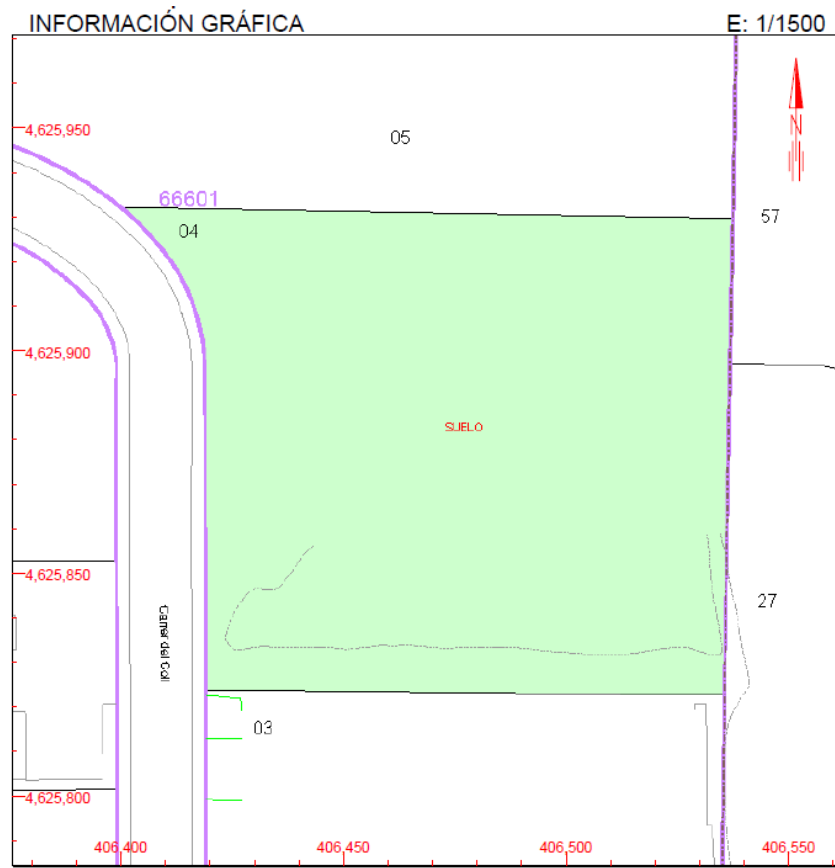


Figura 3 – Referencia Cadastral de la Finca. Font: <http://www.sedecatastro.gob.es>

Les dimensions de la Nau Industrial seran de 100,40 metres de llargada, 50,40 metres d'amplada i de 11,35 metres d'alçada.

Les dades urbanístiques de la parcel·la en qüestió són les que es presenten en la següent taula:

DADES URBANÍSTIQUES	
DADES URBANÍSTIQUES:	INDUSTRIAL
SUPERFÍCIE PARCEL·LA:	12.977 m <sup>2</sup>
SUPERFÍCIE NAU INDUSTRIAL:	5.000 m <sup>2</sup>
OCUPACIÓ NAU INDUSTRIAL:	38,53%
SEPARACIÓ DE PARTIONS:	10 m
EDIFICABILITAT NETA:	1,00 m <sup>2</sup> st/m <sup>2</sup> sòl
ALÇADA MÀXIMA:	11,35 m

Taula 1 – Dades urbanístiques de la parcel·la

### 1.3. REGLAMENTACIÓ PER L'ACTUACIÓ DE LES OBRES

Alhora de duu a terme el projecte s'ha de tenir present les següents reglamentacions i normes que s'han de complir:

- CTE. *Código Técnico de la Edificación* (RD 314/2006)

**Seguretat estructural**

- DB-SE. *Documento Básico Seguridad Estructural.*
- DB-SE-AE. *Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la edificación*
- DB-SE-C. *Documento Básico Seguridad Estructural Cimientos*
- DB-E-F. *Documento Básico Seguridad Estructural Fábrica*
- DB-E-A. *Documento Básico Seguridad Estructural Acero*
- DB-E-M. *Documento Básico Seguridad Estructural Madera*

**Seguretat en cas d'incendi**

- DB-SI. *Documento Básico Seguridad en caso de Incendio*
- DB-SI/1. *Justificación de la puesta en obra de productos de construcción en cuanto a sus características de comportamiento ante el fuego*
- DB-SI/2. *Normas de ensayo y clasificación de las puertas resistentes al fuego y sus herrajes y mecanismos de apertura*
- DB-SI/3. *Mantenimiento de puertas peatonales con funciones de protección contra incendios reguladas por el DB SI*
- DB-SI/4. *Salida de edificio y espacio exterior seguro*

**Seguretat d'utilització i accessibilitat**

- DB-SUA. *Documento Básico Seguridad de utilización y accesibilidad*
- DB-SUA/1. *Clasificación de los vidrios según sus prestaciones frente a impacto y su forma de rotura según la norma UNE-EN 12600:2003*
- DB-SUA/2. *Adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad en edificios existentes*
- DB-SUA/3. *Resbaladicidad de suelos*

**Estalvi d'energia**

- DB-HE. *Documento Básico Ahorro de Energía*
- DB-HE/1. *Cálculo de parámetros característicos de la envolvente*
- DB-HE/2. *Comprobación de limitación de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos*
- DB-HE/3. *Puentes térmicos*

**Protecció davant el soroll**

- DB-HR. *Documento Básico Protección frente al ruido*

- DB-HR/1. *Guía de uso de las magnitudes de aislamiento acústico en relación con las exigencias*

### **Salubritat**

- DB-HS. *Documento Basico Salubridad*

### **Eurocodi**

- Eurocódigo 0: *Bases de proyecto*
  - EN1990. *Bases de proyecto*
- Eurocódigo 1: *Acciones sobre las estructuras*
  - EN1991-1-1. *Densidades, pesos propios y cargas impuestas*
  - EN1991-1-2. *Acciones en estructuras expuestas al fuego*
  - EN1991-1-3. *Cargas de nieve*
  - EN1991-1-4. *Acciones del viento*
  - EN1991-1-5. *Acciones térmicas*
  - EN1991-1-6. *Acciones durante la construcción*
  - EN1991-1-7. *Acciones accidentales*
  - EN1991-3. *Acciones inducidas por grúas y maquinaria*
- Eurocódigo 2: *Proyecto de estructuras de hormigón*
  - EN1992-1-1. *Reglas generales y reglas para edificación*
  - EN1992-1-2. *Reglas para el proyecto de estructuras de hormigón frente al fuego*
- Eurocódigo 3: *Proyecto de estructuras de acero*
  - EN1993-1-1. *Reglas generales y reglas para edificación*
  - EN1993-1-2. *Reglas para el proyecto de estructuras de acero frente al fuego*
  - EN1993-1-3. *Chapas y piezas delgadas conformadas en frío*
  - EN1993-1-4. *Estructuras de acero inoxidable*
  - EN1993-1-5. *Estructuras de placas planas sin cargas transversales*
  - EN1993-1-6. *Estructuras laminares*
  - EN1993-1-7. *Estructuras de placas planas con cargas transversales*
  - EN1993-1-8. *Proyecto de uniones*
  - EN1993-1-9. *Resistencia a fatiga de las estructuras de acero*
  - EN1993-1-10. *Resistencia a la fractura de las estructuras de acero*
  - EN1993-1-11. *Cables de acero de alta resistència*
- Eurocódigo 5: *Proyecto de estructuras de madera*
  - EN1995-1-1. *Reglas generales y reglas para edificación*
  - EN1995-1-2. *Reglas para el proyecto de estructuras de madera frente al fuego*
- Eurocódigo 7: *Proyecto geotécnico*
  - EN1997-1. *Reglas generales*

- EN1997-2. *Proyecto asistido por ensayos*

#### **Altres**

- REBT. *Reglamento electrotécnico de baja tensión* (RD 842/2002)
- RITE. *Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios* (RD 1027/2007)
- RSCIEI. *Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales* (RD 2267/2004)

### **1.4. DESCRIPCIÓ DE LA NAU INDUSTRIAL**

La nau a construir tindrà forma rectangular amb unes dimensions de 100 metres de longitud i 50 metres d'amplada, donant una superfície de 5.000 m<sup>2</sup>, i a una cota d'uns 300 metres per sobre el mar.

Com s'ha exposat anteriorment, es pretén oferir dos models per la construcció de la nau industrial: una amb una estructura de formigó i l'altre amb una estructura metàl·lica. Pel que fa als tancaments de la nau (portes, finestres, panells per la coberta, canals per l'aigua, envans per les parets, etc.) seran els mateixos per ambdós models.

L'estructura de formigó consistirà de 11 pòrtics amb una coberta de forma triangular amb una distància entre els pòrtics de 10 metres. L'altura dels pilars de formigó serà de 8 metres i amb unes dimensions de 50x40 centímetres. El pòrtic consistirà d'una Delta *pretensada* que més endavant s'explicarà en què consisteix.

Pel què fa a l'estructura metàl·lica també consistirà de 11 pòrtics amb una coberta triangular i amb una separació de 10 metres entre els pòrtics. L'altura dels pilars que suporten els pòrtics serà de 8 metres. En cada pòrtic, els pilars exteriors són HEB700 i la biga que fa de pòrtic és un IPE600.

Hi ha dos tipus de fonamentació en funció de cada estructura. En la de formigó, les sabates són de 3.80x1.25 metres centrades respecte el centre del pilar que va associat. En canvi les sabates de l'estructura metàl·lica són de 3.90x2.10 metres descentrades respecte el centre del pilar associat. Totes les sabates estan connectades mitjançant unes riestes de cimentació.

En la façana frontal de l'edifici (la més pròxima al carrer), s'instal·laran quatre portes de 6 metres d'amplada i 5,85 metres d'alçada, per poder accedir tot tipus de vehicle. La cara Nord i Sud de l'edifici s'instal·larà un finestral perquè es pugui il·luminar la nau. Els tancaments (en la façana) són panells prefabricats de formigó.

El perímetre exterior de la parcel·la es tancarà amb una reixa metàl·lica d'uns 2 metres d'alçada. El sòl lliure d'edificació s'instal·larà un aparcament pels cotxes i un petit jardí.



### 1.5. NORMATIVA URBANÍSTICA I SERVEIS

En aquest apartat es desenvoluparà una taula segons la normativa urbanística de l'Ajuntament de Sant Fruitós de Bages pel què fa a les condicions de l'edificabilitat, l'ordenació urbanística i els serveis i telecomunicacions del Polígon Industrial Santa Anna.

ORDENACIÓ URBANÍSTICA	
USOS:	Industrial
QUALIFICACIÓ DEL SÒL:	Urbà
PLA D'ORDENACIÓ:	Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM)
SITUACIÓ:	A l'est del nucli urbà, al peu de la BV-4511.
DATA D'APROVACIÓ:	04/07/2013

CONDICIONS DE LES EDIFICACIONS	
TIPUS:	Aïllada
OCUPACIÓ MÀXIMA:	12.977 m <sup>2</sup>
VOLUM MÀXIM EDIFICABLE	-
EDIFICABILITAT:	1 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
PARCEL·LACIÓ MÍNIMA:	2.000 m <sup>2</sup> 20 m de façana mínima

SERVEIS URBANÍSTICS I DE TELECOMUNICACIONS	
Xarxa de clavegueram:	100%
Xarxa contra incendis:	50%
Xarxa enllumenat públic:	100%
Projecte de telecomunicacions:	No
Companyia d'aigua potable:	Aigües de Manresa, S.A.
Companyia d'aigua industrial:	Aigües de Manresa, S.A.
Companyia de gas:	Gas Natural, SDG, S.A.
Companyia elèctrica:	FECSA-ENHER 1, S.A.
Companyia elèctrica:	Telefónica
Cobertura telefonia mòbil:	Si
Cobertura banda ampla:	Si
Cobertura ADSL:	Si
Cobertura Wimax:	Si
Cobertura Wimax comercial:	Si
Fibra òptica:	En previsió

Taula 2 – Dades d'edificabilitat, ordenació urbanística i serveis i telecomunicacions del Polígon Industrial Santa Anna. Font: [http://www.poligonsbages.cat/poligons/santa-anna-i\\_56](http://www.poligonsbages.cat/poligons/santa-anna-i_56)

## 2. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

En aquest apartat s'analitzarà els dos tipus de construcció que es pretenen duu a terme: l'estructura de formigó i l'estructura metàl·lica; nombrant els seus components, com estan constituïts i la se va funció en l'estructura de l'edifici industrial

### 2.1. ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

#### 2.1.1. PÒRTIC DELTA 5 PRETENSADA

El pòrtic de la nau industrial serà una estructura Delta *pretensada* que farà 50 metres de llum entre els pilars que la contenen i amb un 8% de pendent.

A continuació es presenten les característiques tècniques:

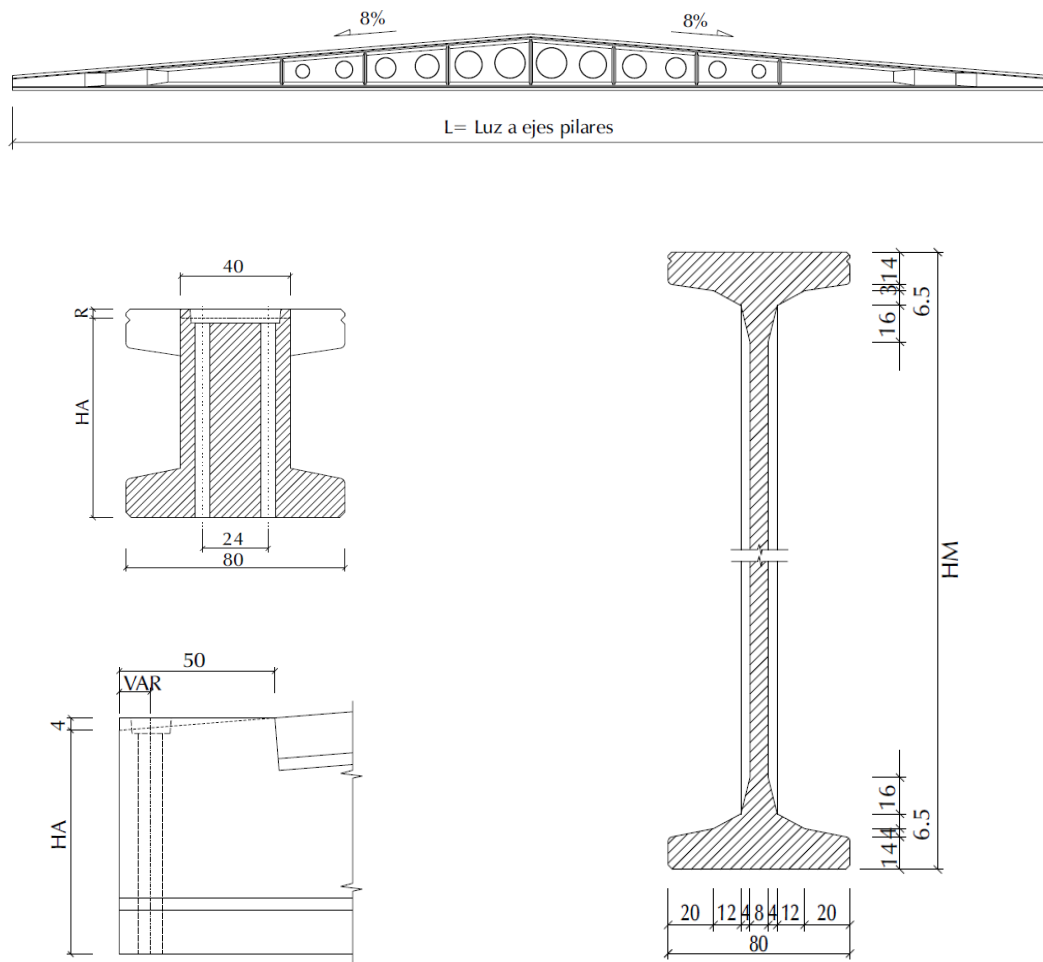


Figura 4 – Dimensions estructura Delta 5 *pretensada*. Font: *Prainsa. Estructura Delta*

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELTA 5 PRETENSADA	
Llum entre pilars L	50 m
Altura en recolzament HA	72 cm
Altura màxima HM	272 cm
Carga útil màxima	12.50 kN/m
Pes	54.90 T

Taula 3 – Característiques tècniques Delta 5 *pretensada*. Font: *Prainsa. Estructura Delta*

L'estructura Delta 5 *pretensada* estarà situada entre els dos pilars que la suportaran en els seus extrems. A sobre de l'estructura Delta, es col·locaran les corretges que sostindran els panells sandvitx per cobrir la nau. Es necessitaran un total de 11 bigues Delta 5 *pretensada*.

### 2.1.2. PILARS

Els pilars tindran la funció de sostenir l'estructura Delta 5 *pretensada* i en ells rau l'estabilitat arquitectònica alhora de sostenir la nau industrial. Els pilars seran del model EP 54 i es necessitarà un total de 22 pilars.

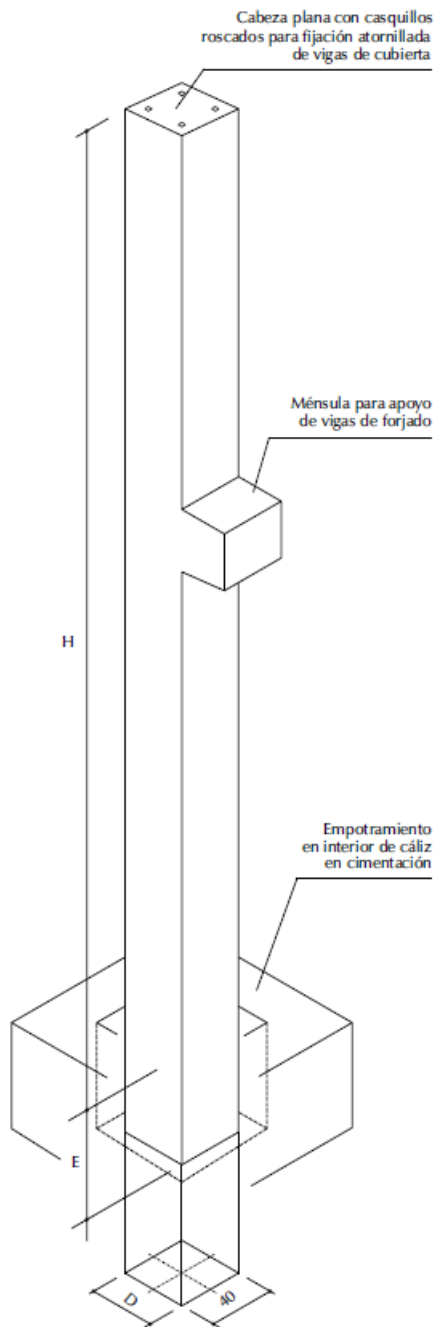
També es necessitaran un total de 8 pilars del model EP44, que no tindran una funció estructural, sinó que serà la de poder col·locar els tancaments de panells prefabricats de formigó.

Així que presentarà les característiques següents:

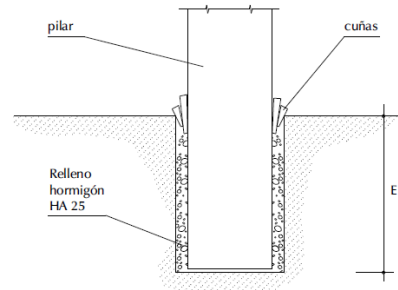
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES PILAR EP 54	
Altura	8 m
E	80 cm
D	50 cm
Pes	5 kN/m

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES PILAR EP 44	
Altura	8 m
E	60 cm
D	40 cm
Pes	4 kN/m

Taula 4 – Característiques tècniques pilars. Font: *Prainsa. Estructura Delta*



#### DETALL EMPOTRAMENT A LA SABATA



#### MÈNSULA

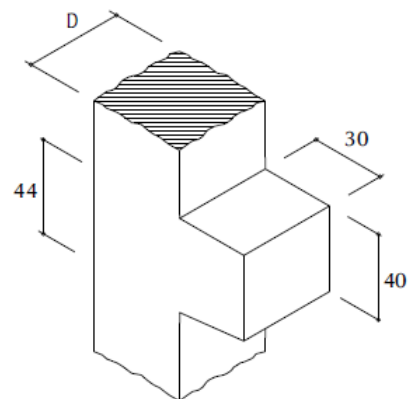


Figura 5 – Esquema de l'estructura del pilar. Font: *Prainsa. Estructura Delta*

#### **2.1.3. CORRETJA DALLA AI 30**

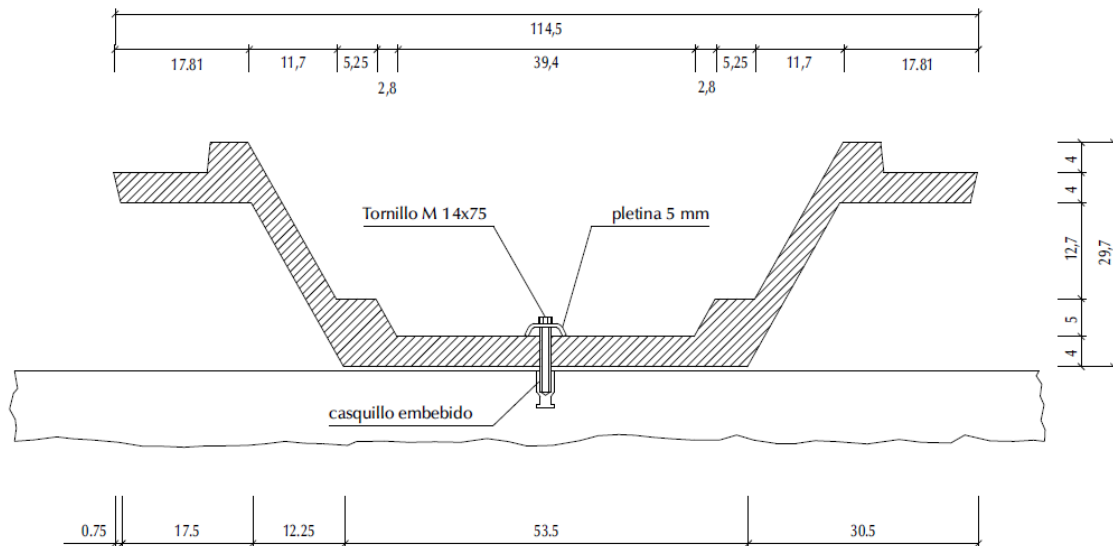
Les corretges és un element situat entre l'estructura Delta 5 *pretensada* i les planxes de panell sandvitx que té la funció de subjectar aquestes últimes.

Les corretges que s'utilitzaran són del tipus Dalla AI 30. Tenen una longitud total de 10 metres que va perfecte per les condicions de la nau, ja que la distància entre els pòrtics és aquesta.

Es distribuïran a sobre l'estructura Delta 5 *pretensada*, amb una distància en elles de 2.42 metres respecte la perpendicular del sòl.

Així que per cada pòrtic es necessitaran 20 corretges d'aquest tipus, per un total de 200 corretges tipus Dalla AI 30.

Tot seguit es presenten les característiques tècniques:



#### DETALL FLAN DALLA AI 30

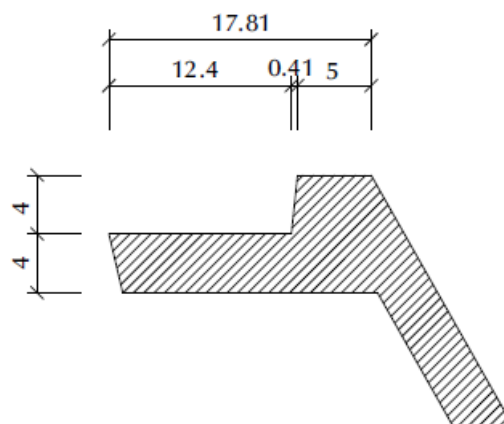


Figura 6 – Dimensions corretja Dalla AI 30. Font: *Prainsa*. Estructura Delta

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DALLA AL 30	
Pes	1.59 kN/m
Mmax	71.10 mkn
Longitud normalitzada	10 m
Longitud màxima	12.50 m

Taula 5 – Característiques tècniques corretja Dalla AI 30. Font: *Prainsa*. Estructura Delta

## 2.2. ESTRUCTURA METÀL·LICA

### 2.2.1. PÒRTIC IPE600

El pòrtic de l'estructura metàl·lica estarà conformada per la unió de dos bigues del tipus IPE600. El perfil IPE600 és un producte laminat amb una secció en forma de doble T o en forma de I.

La longitud de la biga serà de 24.35 metres i en total es necessitaran 22 peces del perfil IPE600.

Les característiques tècniques són les següents:

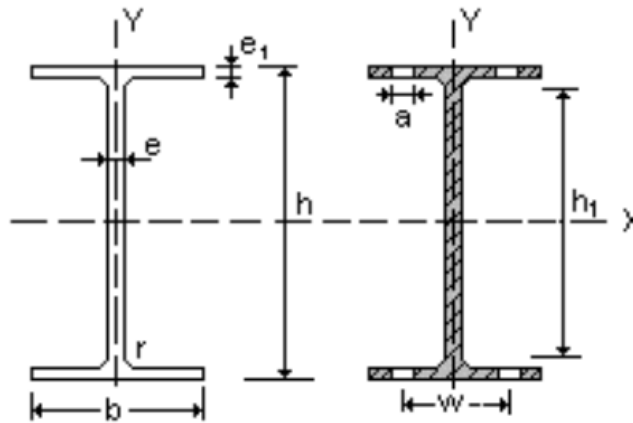


Figura 7 – Dimensions IPE600. Font: [http://www.ugr.es/~grus/docencia/aei/download/tabla\\_perfiles.pdf](http://www.ugr.es/~grus/docencia/aei/download/tabla_perfiles.pdf)

DIMENSIONS IPE600	
h	600 mm
b	220 mm
e	12 mm
e <sub>1</sub>	19 mm
r	24 mm
h <sub>1</sub>	514 mm
u (Perímetre secció)	2010 mm
w	120 mm
a	28 mm

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES IPE600	
Àrea de la secció (A)	155 cm <sup>2</sup>
Moment estàtic de mitja secció, respecte a X (S <sub>x</sub> )	1760 cm <sup>3</sup>
Moment d'inèrcia de la secció, respecte a X (I <sub>x</sub> )	92080 cm <sup>4</sup>
Mòdul resistent de la secció, respecte a X (W <sub>x</sub> )	3070 cm <sup>3</sup>
Radi de gir de la secció, respecte a X (i <sub>x</sub> )	24.3 cm
Moment d'inèrcia de la secció respecte a Y (I <sub>y</sub> )	3390 cm <sup>4</sup>

Mòdul resistent de la secció, respecte a Y ( $W_y$ )	308 cm <sup>3</sup>
Radi de gir de la secció, respecte a Y ( $i_y$ )	4.66 cm
Mòdul de torsió de la secció ( $I_t$ )	172 cm <sup>4</sup>
Mòdul del curvatura de la secció ( $I_a$ )	2846000 cm <sup>6</sup>
Pes per metre (p)	122 kp/m

Taula 6 – Característiques tècniques IPE600. Font:  
[http://www.ugr.es/~grus/docencia/aei/download/tabla\\_perfiles.pdf](http://www.ugr.es/~grus/docencia/aei/download/tabla_perfiles.pdf)

### 2.2.2. PILARS

Els pilars tindran la funció de sostenir el pòrtic que formen les dos bigues IPE600 i en ells rau l'estabilitat arquitectònica alhora de sostenir la nau industrial. Els pilars seran del model HEB700 i es necessitarà un total de 22 pilars.

També es necessitaran un total de 8 pilars del model HEB300, que no tindran una funció estructural, sinó que serà la de poder col·locar els tancaments de panells prefabricats de formigó.

Així que presentarà les característiques tècniques següents:

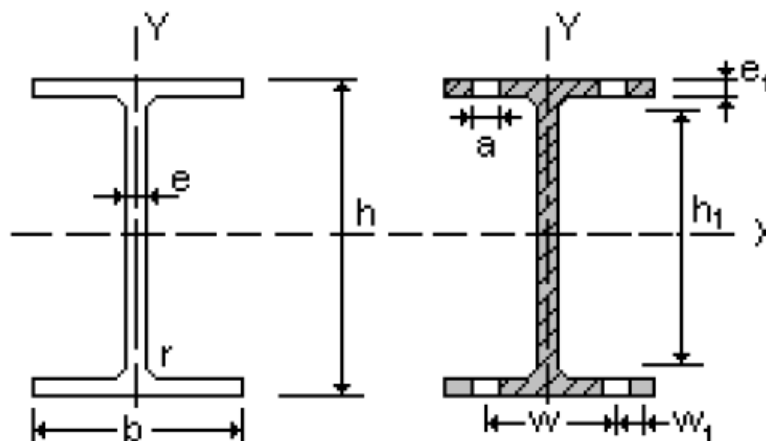


Figura 8 – Dimensions perfil HEB. Font: [http://www.ugr.es/~grus/docencia/aei/download/tabla\\_perfiles.pdf](http://www.ugr.es/~grus/docencia/aei/download/tabla_perfiles.pdf)

DIMENSIONS HEB700	
h	700 mm
b	700 mm
e	17 mm
e <sub>1</sub>	32 mm

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES HEB700	
Àrea de la secció (A)	335 cm <sup>2</sup>
Moment d'inèrcia de la secció, respecte a X ( $I_x$ )	273812 cm <sup>4</sup>
Mòdul resistent de la secció, respecte a X ( $W_x$ )	7824 cm <sup>3</sup>

Radi de gir de la secció, respecte a X ( $i_x$ )	28.5 cm
Moment d'inèrcia de la secció respecte a Y ( $I_y$ )	15749 cm <sup>4</sup>
Mòdul resistent de la secció, respecte a Y ( $W_y$ )	1049 cm <sup>3</sup>
Radi de gir de la secció, respecte a Y ( $i_y$ )	6.8 cm
Pes per metre (p)	263 kp/m

Taula 7 – Característiques tècniques HEB700. Font: [https://www.uclm.es/area/ing\\_rural/perfiles\\_heb.htm](https://www.uclm.es/area/ing_rural/perfiles_heb.htm)

DIMENSIONS HEB300	
h	300 mm
b	300 mm
e	11 mm
e <sub>1</sub>	19 mm
r	27 mm
h <sub>1</sub>	208 mm
u (Perímetre secció)	1730 mm
w	120 mm
w <sub>1</sub>	50 mm
a	25 mm

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES HEB300	
Àrea de la secció (A)	149.1 cm <sup>2</sup>
Moment estàtic de mitja secció, respecte a X ( $S_x$ )	934 cm <sup>3</sup>
Moment d'inèrcia de la secció, respecte a X ( $I_x$ )	25166 cm <sup>4</sup>
Mòdul resistent de la secció, respecte a X ( $W_x$ )	1680 cm <sup>3</sup>
Radi de gir de la secció, respecte a X ( $i_x$ )	13 cm
Moment d'inèrcia de la secció respecte a Y ( $I_y$ )	8563 cm <sup>4</sup>
Mòdul resistent de la secció, respecte a Y ( $W_y$ )	571 cm <sup>3</sup>
Radi de gir de la secció, respecte a Y ( $i_y$ )	7.58 cm
Mòdul de torsió de la secció ( $I_t$ )	192 cm <sup>4</sup>
Mòdul del curvatura de la secció ( $I_a$ )	1688000 cm <sup>6</sup>
Pes per metre (p)	117 kp/m

Taula 8 – Característiques tècniques HEB300. Font: [http://www.ugr.es/~grus/docencia/aei/download/tabla\\_perfiles.pdf](http://www.ugr.es/~grus/docencia/aei/download/tabla_perfiles.pdf)

### 2.2.3. CORRETGES IPE 200

Les corretges és un element situat entre les bigues tipus IPE600 i les planxes de panell sandvitx que té la funció de subjectar aquestes últimes.

Les corretges que s'utilitzaran són del tipus IPE200.



Tenen una longitud total de 10 metres. Es distribuïran a sobre l'estructura que actua com a pòrtic, amb una distància en elles de 2.42 metres respecte la perpendicular del sòl.

Així que per cada pòrtic es necessitaran 20 corretges d'aquest tipus, per un total de 200 corretges tipus IPE200.

Tot seguit es presenten les característiques tècniques:

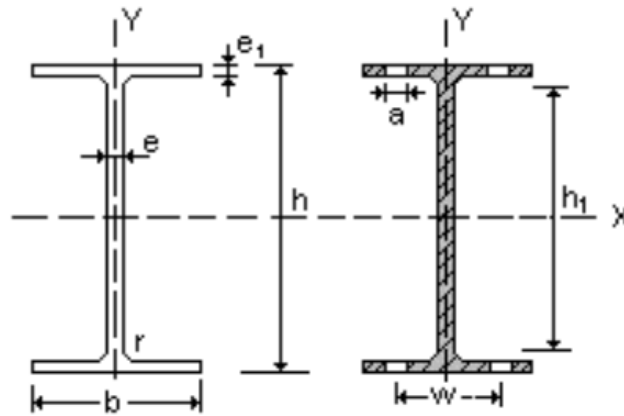


Figura 9 – Dimensions IPE200. Font: [http://www.ugr.es/~grus/docencia/aei/download/tabla\\_perfiles.pdf](http://www.ugr.es/~grus/docencia/aei/download/tabla_perfiles.pdf)

DIMENSIONS IPE200	
h	200 mm
b	100 mm
e	5.6 mm
e <sub>1</sub>	8.5 mm
r	12 mm
h <sub>1</sub>	159 mm
u (Perímetre secció)	788 mm
w	52 mm
a	13 mm

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES HEB300	
Àrea de la secció (A)	28.5 cm <sup>2</sup>
Moment estàtic de mitja secció, respecte a X (S <sub>x</sub> )	110 cm <sup>3</sup>
Moment d'inèrcia de la secció, respecte a X (I <sub>x</sub> )	1940 cm <sup>4</sup>
Mòdul resistent de la secció, respecte a X (W <sub>x</sub> )	194 cm <sup>3</sup>
Radi de gir de la secció, respecte a X (i <sub>x</sub> )	8.26 cm
Moment d'inèrcia de la secció respecte a Y (I <sub>y</sub> )	142 cm <sup>4</sup>
Mòdul resistent de la secció, respecte a Y (W <sub>y</sub> )	28.5 cm <sup>3</sup>
Radi de gir de la secció, respecte a Y (i <sub>y</sub> )	2.24 cm
Mòdul de torsió de la secció (I <sub>t</sub> )	6.67 cm <sup>4</sup>

Mòdul del curvatura de la secció ( $I_a$ )	12990 cm <sup>6</sup>
Pes per metre (p)	22.4 kp/m

Taula 9 – Característiques tècniques IPE200. Font:  
[http://www.ugr.es/~grus/docencia/aei/download/tabla\\_perfiles.pdf](http://www.ugr.es/~grus/docencia/aei/download/tabla_perfiles.pdf)

### 2.3. ESTRUCTURA DE FORMIGÓ I METÀL·LICA

Per ambdues estructures hi haurà elements que seran els mateixos. Tot seguit es detallaran.

#### 2.3.1. CANAL CH 40

La canal se situarà en els laterals de l'estructura unint els pilars entre ells i paral·lels a les corretges. Té la funció de recollir l'aigua de la pluja que cau a través dels panells sandvitx, que a través del pendent dels pòrtics deriven a la canal.

Igual que les corretges tindran una longitud de 10 metres.

Es necessitaran un total de 20 canals.

Presenta les següents característiques:

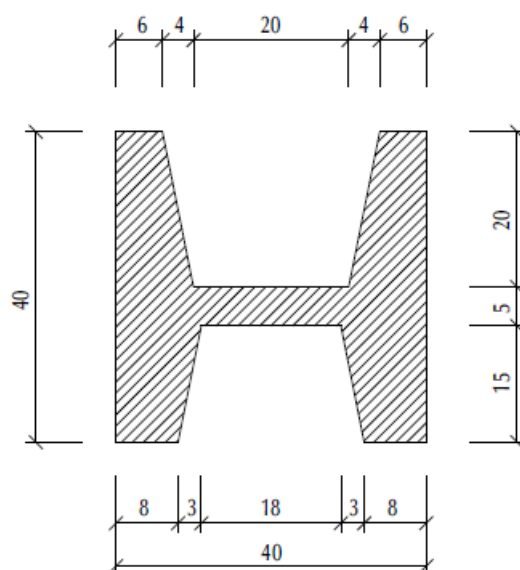


Figura 10 – Dimensions perfil Canal CH 40. Font: *Prainsa*. Estructura Delta

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES CANAL CH 40	
Pes	2.01 kN/m
Longitud normalitzada	10 m
Longitud màxima	12.50 m

Taula 10 – Característiques tècniques Canal CH 40. Font: *Prainsa*. Estructura Delta

### 2.3.2. PANEL SANDVITX

Els panells tenen la funció de tapar la part superior de la nau per evitar que puguin accedir-hi elements externs, tals com la pluja, pols, etc.

El tipus de panell és de la del tipus *Isotego* de la casa *Isopan* amb un espessor de 50 mm. És de doble revestiment metàl·lic, per cobertes no inferior al 7% de pendent (la del projecte és del 8%), aïllament de poliuretà, amb una làmina exterior perfilada de 3 *greas*. La fixació és a vista mitjançant grapes.

Segons el catàleg de la casa, les dimensions seran de 1x5 metres. Així que es necessita un total de 1000 planxes.

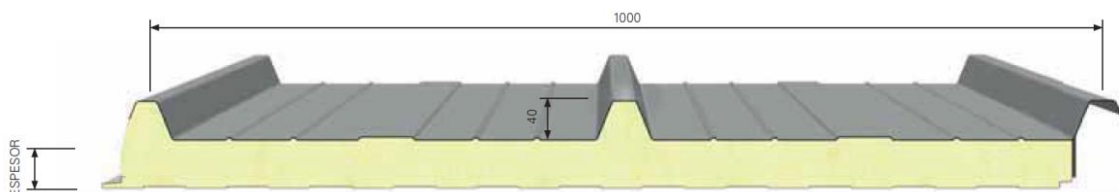


Figura 11 – Dimensions panell sandvitx *Isotego* – *Isopan*. Font: [http://www.isopan.es/assets/pdf/isotego\\_REV9b\\_esp.pdf](http://www.isopan.es/assets/pdf/isotego_REV9b_esp.pdf)

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES PANELL SANDVITX	
Amplitud	1 m
Longitud	5 m
Espessor	50 mm
Pes	0.5 kg/m <sup>2</sup>
Aïllament tèrmic	0.44 W/m <sup>2</sup> ·K

Taula 11 – Característiques tècniques panell sandvitx *Isotego* – *Isopan*. Font: [http://www.isopan.es/assets/pdf/isotego\\_REV9b\\_esp.pdf](http://www.isopan.es/assets/pdf/isotego_REV9b_esp.pdf)

### 2.3.3. TANCAMENTS

Els tancaments que s'usaran per tapar l'estructura de l'exterior seran uns tancaments de formigó prefabricats. Estan compostos per un aïllant central recobert de formigó i mallat amb nervis rígids. El seu acabat més habitual és el llis pintat. En el muntatge en els pilars, es col·locaran en la part exterior d'aquests.

A continuació es detallarà les dimensions i la quantitat de panells que es necessiten.

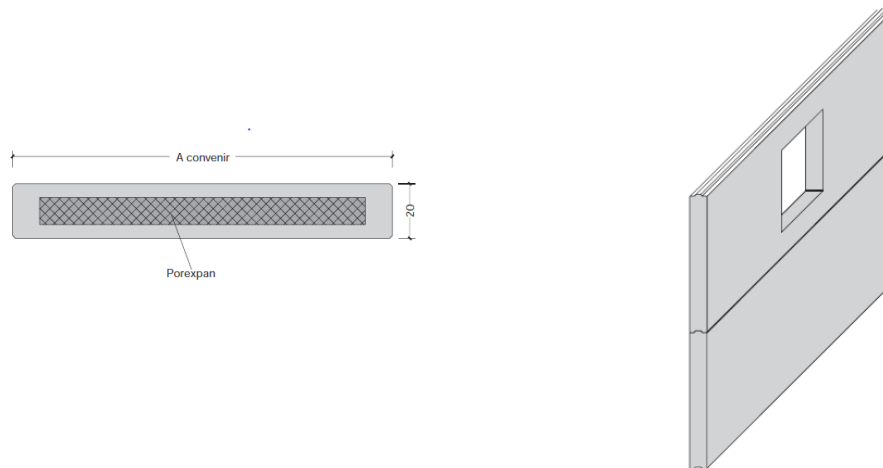


Figura 12 – Esquema dels tancament de formigó prefabricats

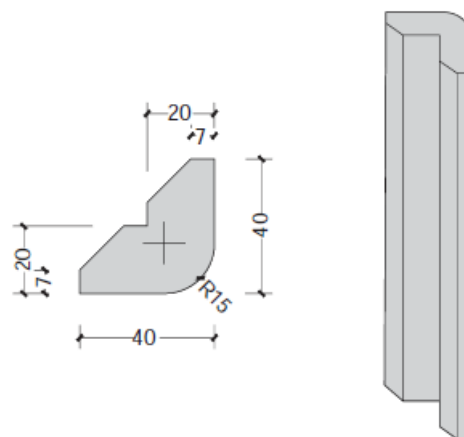


Figura 13 – Esquema de les cantoneres

### **Cantoneres**

Les dimensions de les cantoneres en planta es poden observar en els plànols adjunts.

- 16 unitats de 2.40 metres d'alçada.
- 4 unitats de 1.75 metres d'alçada.

### **Panells de Tancaments**

- 30 unitats de 10x1.75 metres.
- 120 unitats de 10x2.40 metres.

## 2.4. CÀLCUL ESTRUCTURA I FONAMENTS

En aquest apartat s'explicarà el procediment que s'ha fet per poder elaborar les estructures i els fonaments estables, tan per la de formigó com la metàl·lica.

S'ha utilitzat el programa informàtic *WinEva* que agilitza els càlculs.

### 2.4.1. CÀLCUL PER ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

En el programa informàtic *WinEva* s'han introduït les dimensions dels pilars i el pòrtic, de manera que la situació ha quedat de la següent manera:

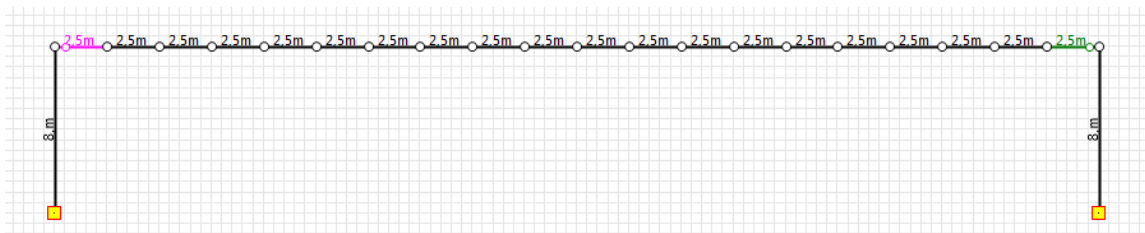


Figura 14 – Dimensionat estructura de formigó

Com s'ha esmentat anteriorment, els pilars fan 0.50x0.40 metres. Pel què fa al pòrtic *Delta 5 pretensada*, s'ha dividit en 20 trams fent una aproximació de les dimensions d'aquesta.

Els extrems dels pilars (marcats amb un quadrat en groc) està marcat com encastat al sòl.

A continuació en les accions de les barres, s'ha aplicat una càrrega constant perpendicular al terra de 1.5 T/m en l'estructura *Delta 5 pretensada* i també s'ha comptat el pes propi.

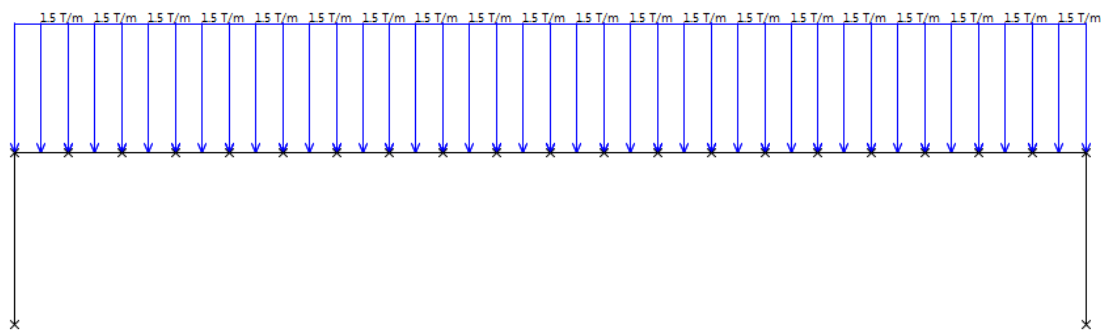


Figura 15 – Accions en estructura de formigó

Tot seguit s'ha procedit a executar el programa i a calcular les forces que intervenen.

#### DADES GENERALS

Títol = Fitxer creat directament sobre la pantalla. : WinEva 03/10/2016

Nombre de nusos = 23  
 Nombre de barres = 22  
 Nombre de materials = 1  
 Nombre de hipòtesis simples = 1  
 Nombre de combinacions d'hipòtesis = 0  
 Pes total de l'estructura = 98, T  
 Nombre d'incògnites = 63  
 Ample de banda = 5  
 Nombre de termes de la matriu de rigidesa = 378  
 Grandària de la matriu de rigidesa = 3.024 bytes

MATERIALS

Nom	Mòdul d'elasticitat T/m <sup>2</sup>	Coefficient de dilatació 1/°C	Densitat T/m <sup>3</sup>	Tipus
Formigó HA-30	2860000	0.00001000	2.500	C

NUSOS

	Coord. X m.	Coord. Y m.	Tipus	Suports elàstics			Deformacions iguals		
				T/mm	T/mm	mT/mRad	X	Y	Z
1	0.000	0.000	111	0.000	0.000	0.000	0	0	0
2	0.000	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
3	2.500	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
4	5.000	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
5	7.500	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
6	10.000	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
7	12.500	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
8	15.000	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
9	17.500	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
10	20.000	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
11	22.500	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
12	25.000	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
13	27.500	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
14	30.000	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
15	32.500	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
16	35.000	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
17	37.500	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
18	40.000	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
19	42.500	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
20	45.000	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
21	47.500	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
22	50.000	0.000	111	0.000	0.000	0.000	0	0	0
23	50.000	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0

BARRES

Num	Nus Esq	Nus Dret	Tip	Longi. m.	Mat.	Codi	rea cm <sup>2</sup>	Inèrcia cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm
1	1	2	0	8.000	1	R0.4x0.5m#1	2000.00	416666.69	16666.67	11.55
2	22	23	0	8.000	1	R0.4x0.5m#1	2000.00	416666.69	16666.67	11.55
3	2	3	10	2.500	1	R0.4x0.9m#1	3600.00	2429999.78	54000.00	11.55
4	3	4	0	2.500	1	R0.4x1.1m#1	4400.00	4436666.89	80666.67	11.55
5	4	5	0	2.500	1	R0.4x1.3m#1	5200.00	7323332.88	112666.66	11.55
6	5	6	0	2.500	1	R0.4x1.5m#1	6000.00	11250000.45	150000.01	11.55
7	6	7	0	2.500	1	R0.4x1.7m#1	6800.00	16376668.21	192666.68	11.55
8	7	8	0	2.500	1	R0.4x1.9m#1	7600.00	22863332.93	240666.66	11.55
9	8	9	0	2.500	1	R0.4x2.1m#1	8400.00	30869996.55	293999.97	11.55
10	9	10	0	2.500	1	R0.4x2.3m#1	9200.00	40556663.27	352666.65	11.55
11	10	11	0	2.500	1	R0.4x2.5m#1	10000.00	52083331.35	416666.69	11.55
12	11	12	0	2.500	1	R0.4x2.7m#1	10800.00	65610003.47	486000.03	11.55
13	12	13	0	2.500	1	R0.4x2.7m#1	10800.00	65610003.47	486000.03	11.55
14	13	14	0	2.500	1	R0.4x2.5m#1	10000.00	52083331.35	416666.69	11.55
15	14	15	0	2.500	1	R0.4x2.3m#1	9200.00	40556663.27	352666.65	11.55
16	15	16	0	2.500	1	R0.4x2.1m#1	8400.00	30869996.55	293999.97	11.55
17	16	17	0	2.500	1	R0.4x1.9m#1	7600.00	22863332.93	240666.66	11.55
18	17	18	0	2.500	1	R0.4x1.7m#1	6800.00	16376668.21	192666.68	11.55
19	18	19	0	2.500	1	R0.4x1.5m#1	6000.00	11250000.45	150000.01	11.55
20	19	20	0	2.500	1	R0.4x1.3m#1	5200.00	7323332.88	112666.66	11.55
21	20	21	0	2.500	1	R0.4x1.1m#1	4400.00	4436666.89	80666.67	11.55
22	21	23	1	2.500	1	R0.4x0.9m#1	3600.00	2429999.78	54000.00	11.55

## Axials

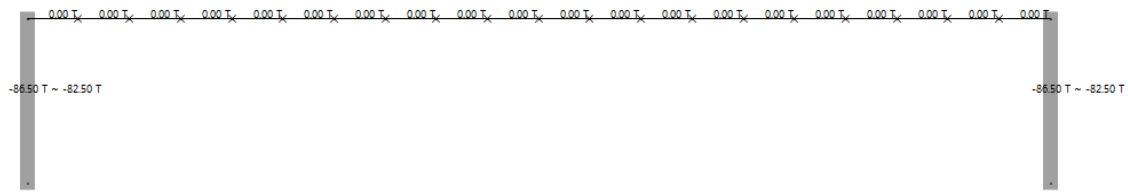


Figura 16 – Forces axials en estructura de formigó

## Tallants

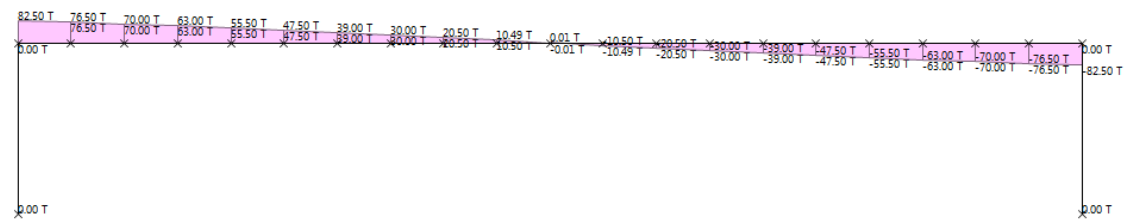


Figura 17 – Forces tallants en estructura de formigó

## Moments

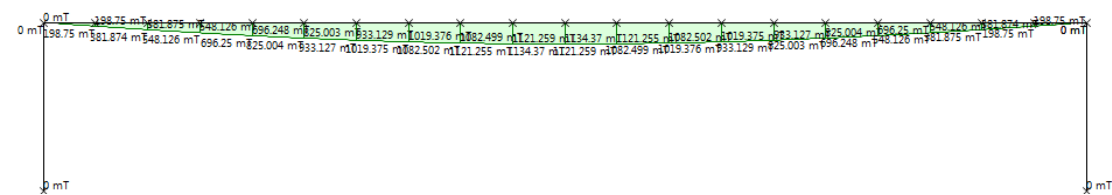


Figura 18 – Moments flectors en estructura de formigó

## Deformacions

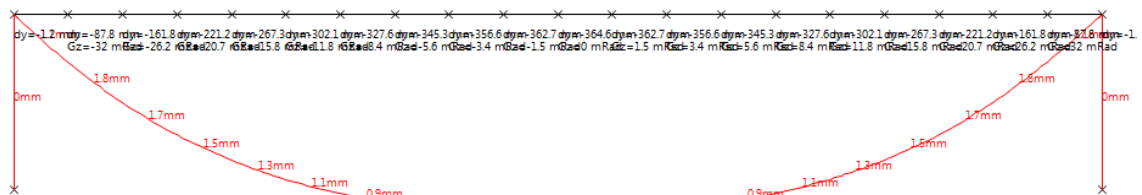


Figura 19 – Deformacions en estructura de formigó

Tots els paràmetres calculats (Axials, Tallants i Moments) es mouen en uns valors raonables i estables.

Les deformacions que pateixen les barres són molt petites, i per tant l'estructura suportarà totes les accions aplicades.

Finalment, es visualitza les reaccions ens els encastaments dels pilars on així es podrà calcular les mides de les sabates dels fonaments.



Figura 20 – Reaccions en estructura de formigó

Com es pot observar les reaccions que hi haurà són:

$$N = 86.5 T = 86500 \text{ Kg}$$

$$M_t = 0 T \cdot m$$

Amb la fórmula matemàtica:

$$\sigma_t = \frac{N \cdot \gamma_m}{a \cdot b} \pm \frac{6 \cdot M_t}{a^2 \cdot b}$$

On:

- $\sigma_t$ : Tensió de treball del terreny. En aquest cas s'utilitzarà una tensió estàndard de:

$$\sigma_t = 2.5 \text{ Kg/cm}^2$$

- $\gamma_m$ : Coeficient de majoració de càrregues. S'utilitzarà un coeficient de:

$$\gamma_m = 1.5$$

- N: Força axial.

$$N = 86.5 T = 86500 \text{ Kg}$$

- $M_t$ : Moment torsor.

$$M_t = 0 T \cdot m$$

- a i b seran les mides de la sabata, sabent que:

$$a \geq b \quad i \quad b \geq \frac{a}{2 \cdot \sigma_t}$$

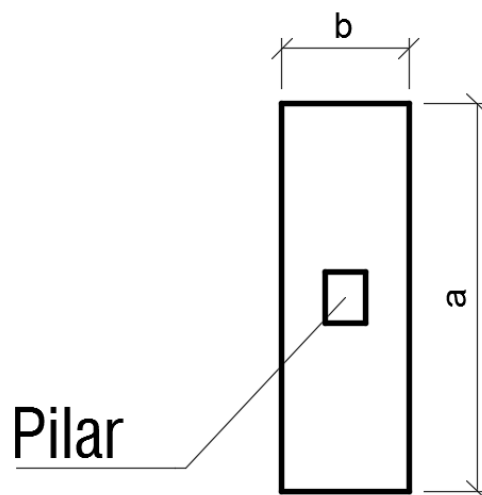


Figura 21 – Dimensions de la sabata dels fonaments de l'estructura de formigó



Mitjançant el programa informàtic *Microsoft Excel* i a partir d'una iteració, s'ha trobat que les mides ideals per les sabates són de:

$$a = 380 \text{ cm} = 3.80 \text{ metres}$$

$$b = 125 \text{ cm} = 1.25 \text{ metres}$$

Per tant, aplicant la fórmula descrita anteriorment i sabent que  $a=380 \text{ cm}$  i  $b=125 \text{ cm}$ , la tensió de treball del terreny ( $\sigma_{t1}$ ) serà de:

$$\sigma_{t1} = \frac{N \cdot \gamma_m}{a \cdot b} \pm \frac{6 \cdot M_t}{a^2 \cdot b} = \frac{86500 \cdot 1.5}{380 \cdot 125} + \frac{6 \cdot 0 \cdot 100}{380^2 \cdot 125} \rightarrow \sigma_{t1} = 2.73 \text{ Kg/cm}^2$$

Així que:

$$\sigma_{t1} = 2.73 \text{ Kg/cm}^2 \cong \sigma_t = 2.5 \text{ Kg/cm}^2$$

Finalment es poden donar aquests valors com a correctes. Així que l'estructura és vàlida per ser construïda i les sabates dels fonaments ja han estat dimensionats.

#### 2.4.2. CÀLCUL PER A ESTRUCTURA METÀL·LICA

Es fa servir el mateix procediment per l'estructura metàl·lica. En el programa informàtic *WinEva* s'introdueixen les dimensions dels pilars i el pòrtic, de manera que la situació ha quedat de la següent manera:

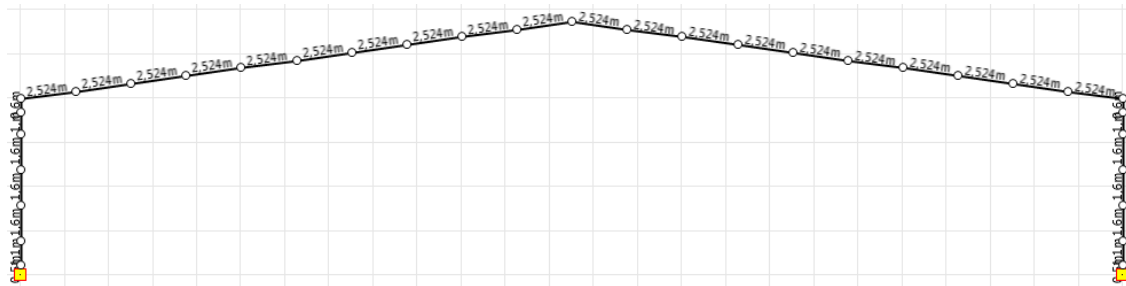


Figura 22 – Dimensionat estructura metàl·lica

Com s'ha esmentat anteriorment, els pilars són un HEB700. Pel què fa al pòrtic són dues bigues IPE600 acoblades.

Els extrems dels pilars (marcats amb un quadrat en groc) està marcat com encastat al sòl.

A continuació en les accions de les barres, s'ha aplicat una càrrega constant perpendicular al terra de  $1 \text{ T/m}$  en el pòrtic IPE600 i també s'ha comptat el pes propi.

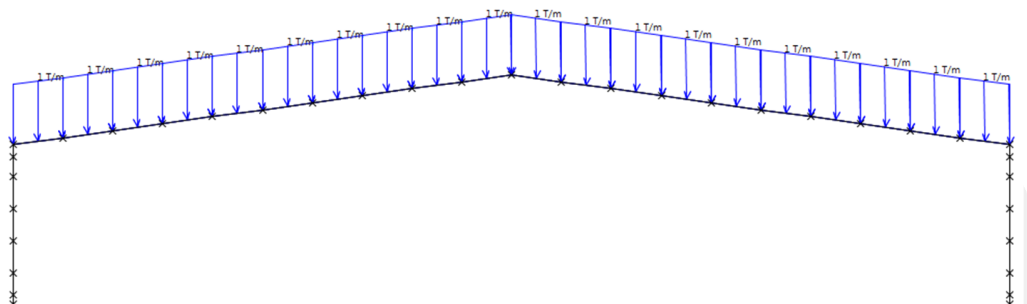


Figura 23 – Accions en estructura metàl·lica

Tot seguit s'ha procedit a executar el programa i a calcular les forces que intervenen.

#### DADES GENERALS

Títol = Fitxer creat directament sobre la pantalla. : WinEva 03/10/2016

Nombre de nusos = 35  
 Nombre de barres = 34  
 Nombre de materials = 1  
 Nombre de hipòtesis simples = 1  
 Nombre de combinacions d'hipòtesis = 0  
 Pes total de l'estructura = 13,028 T  
 Nombre d'incògnites = 99  
 Ample de banda = 23  
 Nombre de termes de la matriu de rigidesa = 2.376  
 Grandària de la matriu de rigidesa = 19.008 bytes

#### MATERIALS

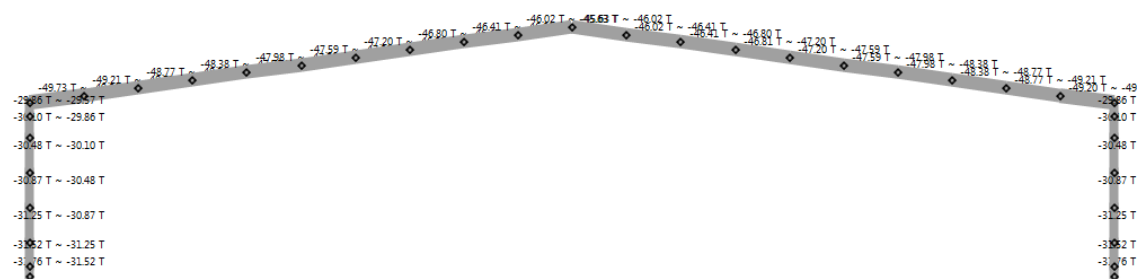
Nom	Mòdul d'elasticitat T/m <sup>2</sup>	Coefficient de dilatació 1/°C	Densitat T/m <sup>3</sup>	Tipus
Acer	21000000	0.00001200	7.850	S

#### NUSOS

	Coord. X m.	Coord. Y m.	Tipus	Suports elàstics			Deformacions iguals		
				T/mm	T/mm	mT/mRad	X	Y	Z
1	0.000	0.000	111	0.000	0.000	0.000	0	0	0
2	0.000	0.500	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
3	0.000	1.600	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
4	0.000	3.200	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
5	0.000	4.800	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
6	0.000	6.400	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
7	0.000	7.400	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
8	0.000	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
9	2.500	8.350	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
10	5.000	8.700	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
11	7.500	9.050	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
12	10.000	9.400	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
13	12.500	9.750	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
14	15.000	10.100	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
15	17.500	10.450	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
16	20.000	10.800	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
17	22.500	11.150	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
18	25.000	11.500	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
19	27.500	11.150	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
20	30.000	10.800	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
21	32.500	10.450	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
22	35.000	10.100	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
23	37.500	9.750	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
24	40.000	9.400	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
25	42.500	9.050	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
26	45.000	8.700	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
27	47.500	8.350	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
28	50.000	0.000	111	0.000	0.000	0.000	0	0	0
29	50.000	0.500	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
30	50.000	1.600	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
31	50.000	3.200	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
32	50.000	4.800	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
33	50.000	6.400	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
34	50.000	7.400	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
35	50.000	8.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0	0

**BARRES**

Num	Nus Esq	Nus Dret	Tip	Longi. m.	Mat.	Codi	Àrea cm <sup>2</sup>	Inèrcia cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm
1	8	9	0	2.524	1	IPE-Max*600#4	624.00	368400.01	12280.00	4.65
2	9	10	0	2.524	1	IPE-Max*600#2	312.00	184200.01	6140.00	4.65
3	10	11	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
4	11	12	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
5	12	13	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
6	13	14	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
7	14	15	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
8	15	16	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
9	16	17	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
10	17	18	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
11	18	19	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
12	19	20	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
13	20	21	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
14	21	22	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
15	22	23	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
16	23	24	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
17	24	25	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
18	25	26	0	2.524	1	IPE-Max*600#1	156.00	92100.00	3070.00	4.65
19	26	27	0	2.524	1	IPE-Max*600#2	312.00	184200.01	6140.00	4.65
20	27	35	0	2.524	1	IPE-Max*600#4	624.00	368400.01	12280.00	4.65
21	3	4	0	1.600	1	HEB-Max*700#1	306.00	257000.00	7340.00	6.86
22	4	5	0	1.600	1	HEB-Max*700#1	306.00	257000.00	7340.00	6.86
23	5	6	0	1.600	1	HEB-Max*700#1	306.00	257000.00	7340.00	6.86
24	30	31	0	1.600	1	HEB-Max*700#1	306.00	257000.00	7340.00	6.86
25	31	32	0	1.600	1	HEB-Max*700#1	306.00	257000.00	7340.00	6.86
26	32	33	0	1.600	1	HEB-Max*700#1	306.00	257000.00	7340.00	6.86
27	6	7	0	1.000	1	HEB-Max*700#1	306.00	257000.00	7340.00	6.86
28	7	8	0	0.600	1	HEB-Max*700#2	612.00	514000.00	14680.00	6.86
29	33	34	0	1.000	1	HEB-Max*700#1	306.00	257000.00	7340.00	6.86
30	34	35	0	0.600	1	HEB-Max*700#2	612.00	514000.00	14680.00	6.86
31	1	2	0	0.500	1	HEB-Max*700#2	612.00	514000.00	14680.00	6.86
32	2	3	0	1.100	1	HEB-Max*700#1	306.00	257000.00	7340.00	6.86
33	28	29	0	0.500	1	HEB-Max*700#2	612.00	514000.00	14680.00	6.86
34	29	30	0	1.100	1	HEB-Max*700#1	306.00	257000.00	7340.00	6.86

**Axials**

## Tallants

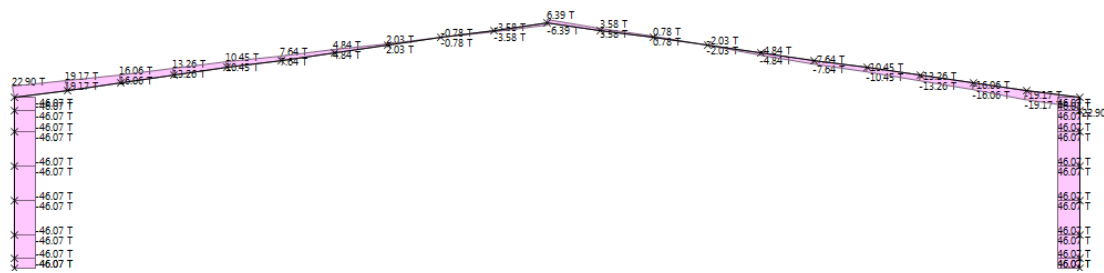


Figura 25 – Forces tallants en estructura metàl·lica

## Moments

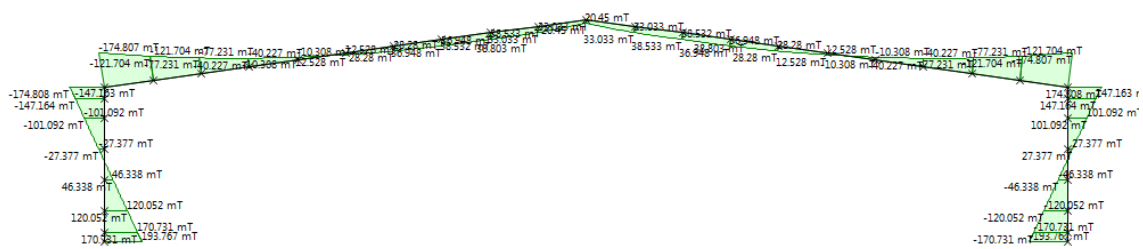


Figura 26 – Moments flectors en estructura metàl·lica

## Deformacions

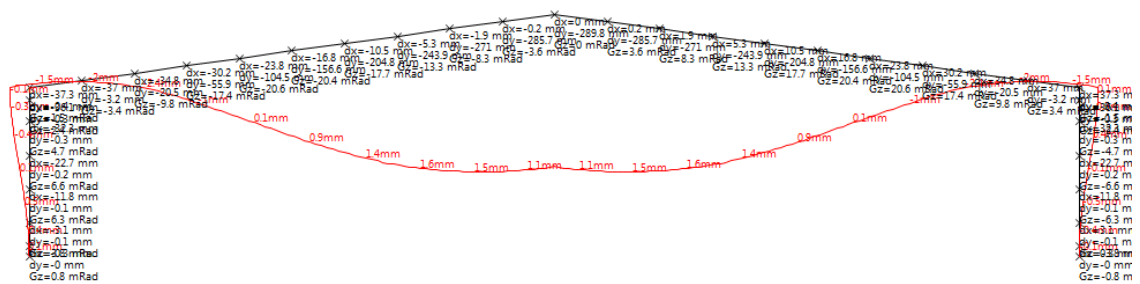


Figura 27 – Deformacions en estructura metàl·lica

Tots els paràmetres calculats (Axials, Tallants i Moments) es mouen en uns valors raonables i estables.

Les deformacions que pateixen les barres són molt petites, i per tant l'estructura suportarà totes les accions aplicades.

Finalment, es visualitza les reaccions ens els encastaments dels pilars on així es podrà calcular les mides de les sabates dels fonaments.

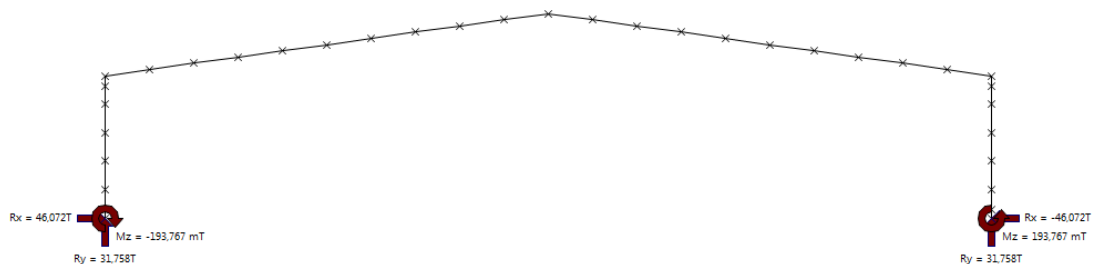


Figura 28 – Reaccions en estructura metàl·lica

Com es pot observar les reaccions que hi haurà són:

$$N = 31.758 T = 31758 Kg$$

$$M_t = 193.767 T \cdot m = 193767 Kg \cdot m$$

La força tallant ( $R_y$ ) que apareix en la figura anterior es pot depreciar ja que es un valor molt petit i no afecta a l'estructura.

Amb la fórmula matemàtica:

$$\sigma_t = \frac{N \cdot \gamma_m}{a \cdot b} \pm \frac{6 \cdot M_t}{a^2 \cdot b}$$

On:

- $\sigma_t$ : Tensió de treball del terreny. En aquest cas s'utilitzarà una tensió estàndard de:

$$\sigma_t = 2.5 Kg/cm^2$$

- $\gamma_m$ : Coeficient de majoració de càrregues. S'utilitzarà un coeficient de:

$$\gamma_m = 1.5$$

- N: Força axial.

$$N = 31.758 T = 31758 Kg$$

- $M_t$ : Moment torsor.

$$M_t = 193.767 T \cdot m = 193767 Kg \cdot m$$

- a i b seran les mides de la sabata, sabent que:

$$a \geq b \quad i \quad b \geq \frac{a}{2 \cdot \sigma_t}$$

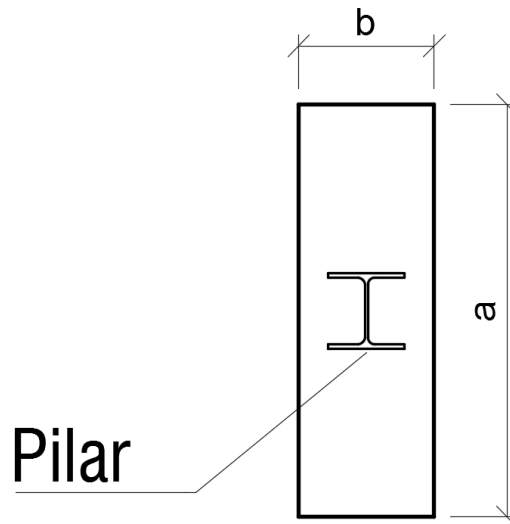


Figura 29 – Dimensions de la sabata dels fonaments de l'estructura metàl·lica

Mitjançant el programa informàtic *Microsoft Excel* i a partir d'una iteració, s'ha trobat que les mides ideals per les sabates són de:

$$a = 520 cm = 5.20 metres$$

$$b = 210 cm = 2.10 metres$$

Per tant, aplicant la fórmula descrita anteriorment i saben que  $a=520$  cm i  $b=210$  cm, la tensió de treball del terreny ( $\sigma_{t1}$ ) serà de:

$$\sigma_{t1} = \frac{N \cdot \gamma_m}{a \cdot b} \pm \frac{6 \cdot M_t}{a^2 \cdot b} = \frac{31758 \cdot 1.5}{520 \cdot 210} + \frac{6 \cdot 193767 \cdot 100}{520^2 \cdot 210} \rightarrow \sigma_{t1} = 2.48 \text{ Kg/cm}^2$$

Així que:

$$\sigma_{t1} = 2.48 \text{ Kg/cm}^2 \cong \sigma_t = 2.5 \text{ Kg/cm}^2$$

En aquest cas el moment flector treballa en l'exterior de la sabata i per tant, la part de la sabata interior no treballa i és innecessari. Així que les dimensions es redueixen i s'escurça la sabata quedant de la següent manera.

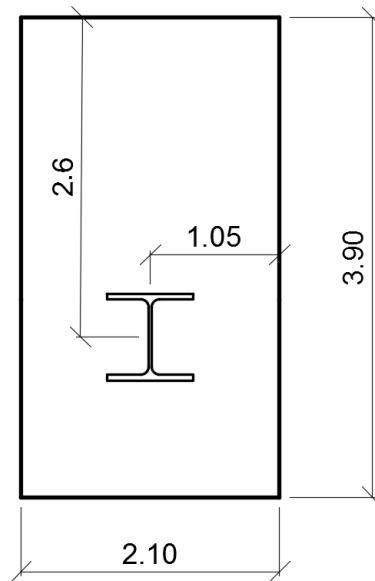


Figura 30 – Dimensions reals de la sabata de l'estructura metàl·lica

Finalment es poden donar aquests valors com a correctes. Així que l'estructura és vàlida per ser construïda i les sabates dels fonaments ja han estat dimensionat.

### **3. ESTUDI DE SEURETAT, HIGIENE I SALUT EN EL TREBALL**

#### **3.1. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS**

##### **3.1.1. INTRODUCCIÓ**

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

- Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

#### **3.2. DRETS I OBLIGACIONS**

##### **3.2.1. DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DELS RISCOS LABORALS**

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut en el treball.

A aquest efecte, l'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de totes les mesures siguin necessàries que per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

##### **3.2.2. PRINCIPIIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA**

L'empresari aplicarà les mesures preventives, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar els riscos.
- Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- Combatre els riscos a l'origen.
- Adaptar el treball a la persona, en particular pel que fa a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.

- Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
- Donar les degudes instruccions als treballadors.
- Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador.

### **3.2.3. AVALUACIÓ DELS RISCOS**

L'acció preventiva a l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igual avaluació haurà de fer-se amb ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

- Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
- Ocupació de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la que van ser concebuts o a les seves possibilitats.
- Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions.
- Control deficient en l'explotació.
- Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat.

Referent a les màquines ferramenta, els riscos que poden sorgir al manejar-les es poden resumir en els següents punts:

- Es pot produir un accident o deterioració d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer el seu mode de funcionament.
- La lubricació deficient condueix a un desgast prematur pel que els punts de greixatge manual han de ser greixatges regularment.
- Pot haver-hi certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
- El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció de borumballes.
- Pot haver-hi riscos mecànics que es deriven fonamentalment dels diversos moviments que realitzen les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
  - Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
  - Sigui colpejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
  - Ser colpejat per elements de la màquina que resultin projectats.
  - Ser colpejat per altres materials projectats per la màquina.



- Pot haver-hi riscos no mecànics tals com els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

- Moviments de rotació. Són aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix i encara quan giren lentament. Es classifiquen en els següents grups:
  - Elements considerats aïlladament tals com arbres de transmissió, fills, broques.
  - Punts d'*atrapament* entre engranatges i aqueixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
- Moviments alternatius i de translació. El punt perillós se situa al lloc on la peça dotada d'aquest tipus de moviment s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
- Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i fills amb rodes i volants són alguns dels mecanismes que generalment estan dotats d'aquest tipus de moviments.
- Moviments d'oscil·lació. Les peces dotades de moviments d'oscil·lació pendular generen punts de "tisora" entre elles i altres peces fixes.

Les activitats de prevenció hauran de ser modificades quan s'aprecia per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, la seva inadequació als fins de protecció requerits.

#### **3.2.4. EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ**

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries a fi que:

- La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats de la dita utilització.
- Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per a això.

L'empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per al compliment de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu els mateixos.

#### **3.2.5. INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS**

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- Els regs per a la seguretat i la salut dels treballadors en el treball.
- Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com als òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut als llocs de treball, en matèria de senyalització en els dits llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, a les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

### **3.2.6. FORMACIÓ DELS TREBALLADORS**

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rep una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

### **3.2.7. MESURES D'EMERGÈNCIA**

L'empresari, tenint en compte la grandària i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, si és procedent, el seu correcte funcionament.

### **3.2.8. RISC GREU I IMMINENT**

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent amb ocasió del seu treball, l'empresari estarà obligat a:

- Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència del dit risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, hagut compte dels seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per a evitar les conseqüències del dit perill.

### **3.2.9. VIGILÀNCIA DE LA SALUT**

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causen les menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

### **3.2.10. DOCUMENTACIÓ**

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- Avaluació dels riscos per a la seguretat i salut en el treball, i planificació de l'acció preventiva.

- Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
- Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
- Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

### **3.2.11. COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS**

Quan en un mateix centre de treball desenvolupen activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes hauran de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

### **3.2.12. PROTECCIÓ DE TREBALLADORS ESPECIALMENT SENSIBLES A DETERMINATS RISCOS**

L'empresari garantirà, avaluant els riscos i adoptant les mesures preventives necessàries, la protecció dels treballadors que, per les seves pròpies característiques personals o estat biològic conegut, inclosos aquells que tinguin reconeguda la situació de discapacitat física, psíquica o sensorial, siguin específicament sensibles als riscos derivats del treball.

### **3.2.13. PROTECCIÓ DE LA MATERNITAT**

L'avaluació dels riscos haurà de comprendre la determinació de la naturalesa, el grau i la duració de l'exposició de les treballadores en situació d'embaràs o part recent, a agents, procediments o condicions de treball que puguin influir negativament en la salut de les treballadores o del fetus, adoptant, si és procedent, les mesures necessàries per a evitar l'exposició al dit risc.

### **3.2.14. PROTECCIÓ DELS MENORS.**

Abans de la incorporació al treball de joves menors de divuit anys, i prèviament a qualsevol modificació important de les seves condicions de treball, l'empresari haurà d'efectuar una avaluació dels llocs de treball a exercir pels mateixos, a fi de determinar la naturalesa, el grau i la duració de la seva exposició, tenint especialment en compte els riscos derivats de la seva falta d'experiència, de la seva immaduresa per a avaluar els riscos existents o potencials i del seu desenvolupament encara incomplet.

### **3.2.15. RELACIONS DE TREBALL TEMPORALS, DE DURACIÓ DETERMINADA I EN EMPRESES DE TREBALL TEMPORAL.**

Els treballadors amb relacions de treball temporals o de duració determinada, així com els contractats per empreses de treball temporal, hauran de gaudir del mateix nivell de protecció en matèria de seguretat i salut que els restants treballadors de l'empresa en què presten els seus serveis.

### **3.2.16. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS.**

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut en el treball i per la d'aquelles altres persones a qui pugi afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions en el treball, de conformitat amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

- Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els que desenvolupen la seva activitat.
- Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- Informar immediatament un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

### **3.3. SERVEIS DE PREVENCIÓ.**

#### **3.3.1. PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS.**

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per a ocupar-se de la activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà el dit servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en nombre, tenint en compte la grandària de l'empresa, així com els riscos a què estan exposats els treballadors.

A les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de forma habitual la seva activitat al centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

Si la designació d'un o diversos treballadors fora insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la grandària de l'empresa, dels riscos a què estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari haurà de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan sigui necessari.

S'entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per a realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

### **3.4. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.**

#### **3.4.1. CONSULTA DELS TREBALLADORS.**

L'empresari haurà de consultar els treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

- La planificació i l'organització del treball a l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot allò que s'ha relacionat amb les conseqüències que aquestes pogueren tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals a l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats de dites activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
- El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

#### **3.4.2. DRETS DE PARTICIPACIÓ I REPRESENTACIÓ.**

Els treballadors tenen dret a participar a l'empresa en les qüestions relacionades amb la prevenció de riscos en el treball.

A les empreses o centres de treball que compten amb sis o més treballadors, la participació d'aquests es canalitzarà a través dels seus representants i de la representació especialitzada.

#### **3.4.3. DELEGATS DE PREVENCIÓ.**

Els Delegats de Prevenció són els representants dels treballadors amb funcions específiques en matèria de prevenció de riscos en el treball. Seran designats per i entre els representants del personal, d'acord amb la següent escala:

- De 50 a 100 treballadors : 2 Delegats de Prevenció.
- De 101 a 500 treballadors : 3 Delegats de Prevenció.
- De 501 a 1000 treballadors : 4 Delegats de Prevenció.
- Del 1001 al 2000 treballadors : 5 Delegats de Prevenció.
- De 2001 a 3000 treballadors : 6 Delegats de Prevenció.
- De 3001 a 4000 treballadors : 7 Delegats de Prevenció.
- De 4001 en endavant : 8 Delegats de Prevenció.

A les empreses de fins a trenta treballadors el Delegat de Prevenció serà el Delegat de Personal. A les empreses de trenta-un a quaranta-nou treballadors hi haurà un Delegat de Prevenció que serà elegit per i entre els Delegats de Personal.

### **3.5. DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEURETAT I SALUT EN EL TREBALL**

#### **3.5.1. INTRODUCCIÓ**

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de la dita llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que han d'adaptar-se per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que als llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se prou a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

Per tot allò que s'ha exposat, el Real Decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997 estableix les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut en el treball, entenent com tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionen una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

#### **3.5.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI**

L'elecció del tipus de senyal i del nombre i emplaçament dels senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de forma que la senyalització resulti el més eficaç possible, tenint en compte:

- Les característiques del senyal.
- Els riscos, elements o circumstàncies que hagin de senyalitzar-se.
- L'extensió de la zona a cobrir.
- El nombre de treballadors afectats.

Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originen risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, podrà optar-se per un senyal d'avertència de forma triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons grocs i bords negres.

Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color roig.

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o socors (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant un senyal de forma quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.

La senyalització dirigida a alertar els treballadors o a tercers de l'aparició d'una situació de perill i de la consegüent i urgent necessitat d'actuar d'una forma determinada o d'evacuar la zona de perill, es realitzarà mitjançant un senyal lluminós, un senyal acústic o una comunicació verbal.

Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser netejats, mantinguts i verificats regularment.

### **3.6. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL**

#### **3.6.1. INTRODUCCIÓ**

La Llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de la dita llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que han d'adaptar-se per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball llocs a disposició dels treballadors a l'empresa o centre de treball no es deriven riscos per a la seguretat o salut dels mateixos.

Per tot allò que s'ha exposat, el Real Decret 1215/1997 de 18 de Juliol de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, entenent com tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat en el treball.

#### **3.6.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.**

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posen a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que hagi de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de forma que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors en utilitzar els dits equips.

Haurà d'utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació.

Per a l'elecció dels equips de treball l'empresari haurà de tenir en compte els següents factors:

- Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
- Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors al lloc de treball.
- Si és procedent, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conserven durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajust, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver aturat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions hauran de ser encomanades al personal especialment capacitat per a això. L'empresari haurà de garantir que els treballadors reben una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, haurà de contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

- Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que puguin preveure's.
- Les conclusions que, si és procedent, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

### **3.6.3. DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS**

#### **Disposicions mínimes generals aplicables als equips de treball**

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tinguin alguna incidència en la seguretat hauran de ser clarament visibles i identificables i no hauran de tragar riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball haurà d'estar proveït d'un òrgan d'accionament que permetrà la seva aturada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporta risc de caiguda d'objectes o de projeccions haurà d'estar proveït de dispositius de protecció adequats als dits riscos.

Qualsevol equip de treball que comporta risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d'estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si fora necessari per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements hauran d'estabilitzar-se per fixació o per altres mitjans.

Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, hauran d'anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.



Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball hauran d'estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que hagin de realitzar-se.

Les parts d'un equip de treball que aconseguixin temperatures elevades o molt baixes hauran d'estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball haurà de ser adequat per a protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els que comporten risc per soroll, vibracions o radiacions haurà de disposar de les proteccions o dispositius adequats per a limitar, en la mesura que es pugui, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals hauran d'estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements haurà de ser ferm, de manera que s'eviten les ruptures o projeccions dels mateixos.

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant-se abans de l'inici la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

Hauran de prendre's les mesures necessàries per a evitar que s'atrapi el cabell, robes de treball o altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

#### **Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball per a elevació de càrregues.**

Hauran d'estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d'alçar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "pestells de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància d'1 m del seu terme mitjançant topalls de seguretat de final de carrera elèctrics.

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.

Hauran d'instal·lar-se de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, se solti o es desviï involuntàriament de forma perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors haurà d'evitar-se la caiguda d'aquestes, la seva xafada o xoc.

Els treballs de hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs sota règim de vents superiors als 60 km/h.

#### **Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball per a moviment de terres i maquinària pesada en general.**

Les màquines per als moviments de terres estaran dotades de fars de marxa cap a endavant i de retrocés, servofrens, fre de ma, botzina automàtica de retrocés, retrovisors en ambdós costats, pòrtic de seguretat antiblocatge i *antiimpactes* i un extintor.

Es prohibeix treballar o romandre dins del radi d'acció de la maquinària de moviment de terres, per a evitar els riscos per atropellament.

Durant el temps d'aturada de les màquines se senyalitzarà el seu entorn amb "senyals de perill", per a evitar els riscos per fallada de frens o per atropellament durant la posada en marxa.

Abans de l'abandó de la cabina, el maquinista haurà deixat en repòs, en contacte amb el paviment (el ganivet, casset, etc.), lloc el fre de mà i aturat el motor extraient la clau de contacte per a evitar els riscos per fallades del sistema hidràulic.

Les passarel·les i escalons d'accés per a conducció o manteniment romandran nets de graves, fangs i oli, per a evitar els riscos de caiguda.

Es prohibeix el transport de persones sobre les màquines per al moviment de terres, per a evitar els riscos de caigudes o d'atropellaments.

Se senyalitzaran els camins de circulació interna mitjançant corda de banderoles i senyals normalitzats de tràfic.

No s'ha de fumar quan s'abasteixi de combustible la màquina, perquè podria inflamar-se. En realitzar la dita tasca el motor haurà de romandre aturat.

Es prohibeix realitzar treballs en un radi de 10 m entorn a les màquines de clava, en prevenció de cops i atropellaments.

Les cintes transportadores estaran dotades de corredor lateral de visita de 60 cm d'amplària i baranes de protecció d'aquest de 90 cm d'altura. Sota les cintes, en tot el seu recorregut, s'instal·laran safates de recollida d'objectes despresos.

Els compressors seran dels anomenats silenciosos en la intenció de disminuir el nivell de soroll. La zona dedicada per a la ubicació del compressor quedarà acordonada en un radi de 4 m. Les mànegues estaran en perfectes condicions d'ús, és a dir, sense esquerdes ni desgastos que puguin produir una rebentada.

Cada tall amb martells pneumàtics, estarà treballat per dues quadrilles que es rellevaran cada hora, en prevenció de lesions per permanència continuada rebent vibracions. Els picassons mecànics es guiaran avançant frontalment, evitant els desplaçaments laterals. Per a realitzar aquestes tasques s'utilitzarà faixa elàstica de protecció de cintura, bótes de seguretat, cascos *antisoroll* i una màscara amb filtre mecànic.

#### **Disposicions mínimes addicionals aplicables a la maquinària eina.**

Les màquines-eines estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les que tinguin capacitat de tall tindran el disc protegit mitjançant una carcassa *antiprojeccions*.

Les que s'utilitzen en ambients inflamables o explosius estaran protegides mitjançant carcasses antideflagrants. Es prohibeix la utilització de màquines accionades mitjançant combustibles líquids en llocs tancats o de ventilació insuficient.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s'utilitzaran en via humida les eines que el produeixin. Les taules de serra circular, talladores de material ceràmic i serres de disc manual no s'ubicaran a distàncies inferiors a tres metres del bord dels forjats, amb l'excepció de què estiguin clarament protegits (xarxes o baranes, pitets de rematada, etc.). En cap concepte es retirarà la protecció del disc de tall, utilitzant-se en tot moment ulleres de seguretat *antiprojecció* de partícules. Com a normal general, s'hauran d'extreure els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran tirs inclinats, s'haurà de verificar que no hi ha ningú a l'altre costat de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de rajola buida i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tir.

Per a la utilització dels trepants portàtils s'escolliran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o fregades inclinades a pols i es tractarà no rescalfar les broques i discos.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà elm del soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, se soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones en l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça al sòl o sobre la perfilaria, es triarà l'elèctrode adequada per al cordó a executar i se suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxitall) no es barrejarà ampolles de gasos diferents, aquests es transportaran sobre bateres engabiades en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i les misteles estaran dotades de vàlvules *antirretroces* de la flama. Si es desprenen pintures es treballarà amb màscara protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

### **3.7. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT**

#### **3.7.1. RISCOS MES FREQUENTS A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.**

Els Oficis més comuns a l'obra en projecte són els següents:

- Moviment de terres. Excavació de pous i rases.
- Farcit de terres.
- Encofrats.
- Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
- Treballs de manipulació del formigó.

- Muntatge d'estructura metàl·lica
- Muntatge de prefabricats.
- Obra.
- Instal·lació elèctrica definitiva i provisional d'obra.

Els riscos més freqüents durant aquests oficis són els descrits a continuació:

- Lliscaments, desprendiments de terres per diferents motius (no emprar el talús adequat, per variació de la humitat del terreny, etc.).
- Riscos derivats del maneig de màquines-eines i maquinària pesada en general.
- Atropellaments, col·lisions, bolcades i falses maniobres de la maquinària per a moviment de terres.
- Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.
- Els derivats dels treballs pulverulents.
- Contactes amb el formigó (dermatitis per ciments, etc.).
- Desprendiments per mal apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- Talls i ferides en mans i peus, xafades, entrebancs i torçades en caminar sobre les armadures.
- Afonaments, ruptura o rebentada d'encofrats, fallades *d'entibacions*.
- Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
- Cossos estranys als ulls.
- Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.
- Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació *ultravioleta* i infraroja.
- Agressió mecànica per projecció de partícules.
- Cops.
- Talls per objectes i/o eines.
- Incendi i explosions.
- Risc per sobreexforços musculars i mals gestos.
- Càrrega de treball física.
- Deficient il·luminació.
- Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

### **3.7.2. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL**

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos (bolcada, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctric, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc.), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc.).

S'habilitaran zones o estades per a arregar material i útils (ferralla, perfil·laria metàl·lica, peces prefabricades, material elèctric, etc.).

Es procurarà que els treballs es realitzen en superfícies seques i netes, utilitzant els elements de protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops als peus, casc de protecció per al cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant alligats, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesats es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.

Els bastides sobre *burriquets*, per a treballs en altura, tindran sempre plataformes de treball d'amplària no inferior a 60 cm (3 taulers travats entre si), prohibint-se la formació de bastides mitjançant bidons, caixes de materials, banyeres, etc.

S'estendran cables de seguretat amarrats a elements estructurals sòlids en què enganxar el mosquetó del cinturó de seguretat dels operaris encarregats de realitzar treballs en altura.

La distribució de màquines, equips i materials als locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats.

Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobretot si el cos estan en posició inestable.

S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.

Es tractarà que la càrrega i el seu volum permeten agafar-la amb facilitat. Es recomana evitar els fangars, en prevenció d'accidents.

S'ha de seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.

La il·luminació per a desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà entorn dels 100 lux.

És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes en comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, bótes i orelleres. Es resguardarà el treballador de vents mitjançant apantallaments i s'evitarà que la roba de treball es mulli.

Si el treballador patís estres tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, a fi de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, dotar el treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

L'aportació alimentària calòrica ha de ser prou per a compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per a evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriments o aïllament de les parts actives.

Per a evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional).

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació per a això.

### **3.7.3. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA OFICI**

#### **Moviment de terres. excavació de pous i rases**

Abans de l'inici dels treballs, s'inspeccionarà el tall a fi de detectar possibles esquerdes o moviments del terreny.

Es prohibirà l'arreglat de terres o de materials a menys de dos metres del bord de l'excavació, per a evitar sobrecàrregues i possibles bolcades del terreny, senyalitzant-se a més mitjançant una línia aquesta distància de seguretat.

S'eliminaran totes les bitlles o viseres dels fronts de l'excavació que per la seva situació ofereixin el risc de despreniment.

La maquinària estarà dotada d'escalons i agafador per a pujar o baixar de la cabina de control. No s'utilitzarà com a suport per a pujar a la cabina les llandes, cobertes, cadenes i parafangs.

Els desplaçaments per l'interior de l'obra es realitzaran per camins senyalitzats.

S'utilitzaran xarxes tenses o maces electrosoldat situades sobre els talussos, amb una solapa mínim de 2 metres.

La circulació dels vehicles es realitzarà a un màxim d'aproximació a la vora de l'excavació no superior als 3 metres per a vehicles lleugers i de 4 metres per a pesats.

Es conservaran els camions de circulació interna cobrint clots, eliminant *blossos* i compactant mitjançant rases.

L'accés i sortida dels pous i rases s'efectuarà mitjançant una escala sòlida, ancorada en la part superior del pou, que estarà proveïda de esgraons antilliscants.

Quan la profunditat del pou sigui igual o superior a 1,5 metres, s'estibarà (o encamisarà) el perímetre en prevenció d'afonaments.

S'efectuarà el traga immediat de les aigües que afloren (o cauen) a l'interior de les rases, per a evitar que s'alteri l'estabilitat dels talussos.

En presència de línies elèctriques en servei es tindran en compte les següents condicions:

- Es procedirà a sol·licitar de la companyia propietària de la línia elèctrica el tall de fluid i posada a terra dels cables, abans de realitzar els treballs.
- La línia elèctrica que afecta a l'obra serà desviada del seu actual traçat al límit marcat en els plans.
- La distància de seguretat respecte a les línies elèctriques que creuen l'obra, queda fixada en 5 metres, en zones accessibles durant la construcció.
- Es prohibeix la utilització de qualsevol calçat que no sigui aïllant de l'electricitat en proximitat amb la línia elèctrica.

### **Farcit de terres**

Es prohibeix el transport de personal fora de la cabina de conducció i/o en nombre superior als seients existents a l'interior.

Es regaran periòdicament els talls, les càrregues i caixes de camió, per a evitar les polsegures. Especialment si s'ha de conduir per vies públiques, carrers i carreteres.

S'instal·larà, en el bord dels terraplens d'abocament, sòlids topalls de limitació de recorregut per a l'abocament en retrocés.

Es prohibeix la permanència de persones en un radi no inferior als 5 metres entorn de les compactadores i piconadores en funcionament.

Els vehicles de compactació i piconat, aniran proveïts de cabina de seguretat de protecció en cas de bolcada.

### **Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra**

Els paquets de redons s'emmagatzemarà en posició horitzontal sobre dorments de fusta capa a capa, evitant-se les altures de les piles superiors al 1,5 metres. S'efectuarà un agranat diari de puntes, fils d'aram i retalls de ferralla entorn del banc (o bancs, *burriquets*, etc.) de treball.

Queda prohibit el transport aeri d'armadures de pilars en posició vertical. Es prohibeix enfilat per les armadures en qualsevol cas.

Es prohibeix el muntatge de rases perimetrals, sense abans estar correctament instal·lades les xarxes de protecció.

S'evitarà, en la mesura que es pugui, caminar pels fossats dels encofrats de jàsseres o bigues.

### **Treballs de manipulació de formigó**

S'instal·laran forts topalls final de recorregut dels camions formigonera, en evitació de bolcades.

Es prohibeix acostar les rodes dels camions formigoneres a menys de 2 metres del bord de l'excavació.

Es prohibeix carregar el poal per damunt de la càrrega màxima admissible de la grua que el sustenta.

Es procurarà no colpejar amb el poal els encofrats, ni les estivacions.

La canonada de la bomba de formigonat, es recolzarà sobre cavallets, prostrant-se les parts susceptibles de moviment.

Per a vibrar el formigó des de posiciones sobre la cimentació que es formigonarà, s'establiran plataformes de treball mòbils formats per un mínim de tres taulers, que es disposaran perpendicularment a l'eix de la rasa.

### **Muntatge d'elements metàl·lics**

Els elements metàl·lics (bàculs, pals, etc.) s'apilaran ordenadament sobre dorments de fusta de suport de càrregues, establint capes fins una altura no superior a 1,5 metres.

Les operacions de soldadura en altura, es realitzaran des de l'interior d'una guindola de soldador, proveïda d'una barana perimetral d'1 metre d'altura formada per passamans, barra intermèdia i sòcol. El soldador, a més, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat, o a argolles soldades a l'efecte en la perfilariem.

Es prohibeix la permanència d'operaris dins del radi d'acció de càrregues suspeses.

Es prohibeix la permanència d'operaris directament sota talls de soldadura.

L'ascens o descens, es realitzarà mitjançant una escala de mà proveïda de sabates antilliscants i ganxos de colgué i immobilitat disposat de tal forma que sobrepassi l'escala 1 metre l'altura de desembarcament.

El risc de caiguda al buit es cobrirà mitjançant la utilització de xarxes de forca (o de safata).

### **Muntatge de prefabricats**

El risc de caiguda, s'evitarà realitzant els treballs de recepció i instal·lació del prefabricat des de l'interior d'ona plataforma de treball rodejada de baranes de 90 centímetres d'altura, formades per passamans, llistó intermedi i sòcol de 15 centímetres, sobre bastides.

Es prohibeix treballar o romandre en llocs de trànsit de peces suspeses en prevenció del risc d'afonament.

Els prefabricats s'arreglegaran en posició horitzontal sobre dorments disposats per capes de tal forma que no danyin els elements d'enganxall per al seu hissat.

Es paraitzarà el treball d'instal·lacions dels prefabricats sota règim de vents superiors a 60 Km/h.



**Obra**

Les runes i enderrocs s'evacuaran diàriament, per a evitar el risc de petjades sobre materials.

**Pintura i envernissats**

Es prohibeix emmagatzemar pintures susceptibles d'emanar vapors inflamables amb els recipients mal o incompletament tancats, per a evitar accidents per generació d'atmosferes tòxiques o explosives.

Es prohibeix realitzar treballs de soldadura i oxitall en llocs pròxims als talls en què s'empren pintures inflamables, per a evitar el risc d'explosió o d'incendi.

S'estendran xarxes horitzontals subjectes a punts fermes de l'estructura, per a evitar el risc de caiguda des d'altures.

Es prohibeix la connexió d'aparells de càrrega accionats elèctricament (ponts grua per exemple) durant les operacions de pintura de carrils, suports, topes, baranes, etc., en prevenció d'*atrapaments* o caigudes des d'altura.

**Instal·lació elèctrica provisional d'obra**

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

La secció del cablejat serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables. No s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica *antihumitat*.

L'estesa dels cables i mànegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2 metres als llocs peatonals i de 5 metres en els de vehicles.

Els entroncaments provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques *antihumitat*.

Les mànegues de *allargador* per ser provisionals i de curta estada poden emportar-se esteses pel sòl, però acostades als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindrà la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran pendants de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a peu dret del ferm.

Les maniobres a executar al quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o estoreta aïllant.

Els quadres elèctrics posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a la intempèrie.

La tensió sempre estarà en la clavilla *femella*, mai en la *mascle*, per a evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:

- 300 mA. Alimentació a la maquinària.
- 30 mA. Alimentació a la maquinària com a millora del nivell de seguretat.
- 30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra. El neutre de la instal·lació estarà lloc a terra.

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

- Portalàmpades estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de penja a la paret, mànega *antihumitat*, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
- La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn dels 2 metres, mesurats des de la superfície de suport dels operaris al lloc de treball.
- La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà creuada a fi de disminuir ombres.
- Les zones de pas de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.

No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques. Poden pelar-se i produir accidents.

No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a mà (perxes, regles, escales de mà i assimilables). La inclinació de la peça pot arribar a produir-se el contacte elèctric.

#### **3.7.4. DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES**

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no sigui necessària la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

En aplicació de l'estudi bàsic de seguretat i salut, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut en el treball en què s'analitzen, estudien, desenvolupen i complementen les previsions contingudes en l'estudi desenvolupat en el projecte, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

Abans del començament dels treballs, el promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent.

### **3.8. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL**

#### **3.8.1. INTRODUCCIÓ**

La llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les normes de desenvolupament reglamentari les que han de fixar les mesures mínimes que han d'adoptar-se per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre elles es troben les destinades a garantir la utilització pels treballadors en el treball d'equips de protecció individual que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per a la seva salut o la seva seguretat que no puguin evitar-se o limitar-se prou mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització en el treball.

#### **3.8.2. OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI**

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

#### **Protectors del cap**

- Casc de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, a fi de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Protectors auditius acoblables als casc de protecció.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

#### **Protectors de mans i braços**

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, talls, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballen amb formigó.
- Guants dielèctrics per a Baixa Tensió.

- Guants de soldador.
- Canellera.
- Màneg aïllant de protecció en les ferramentes.

### **Protectors de peus i cames**

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques per a Baixa Tensió.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

### **Protectors del cos**

- Crema de protecció i pomades.
- Jaquetes i manils de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons *antivibracions*.
- Perxa de Baixa Tensió.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de Baixa Tensió.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensió.

## 4. AMIDAMENTS

### 4.1. AMIDAMENTS ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

OBRA NÚMERO: 1

NOM: ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMID.
1	E45317B3	m <sup>3</sup>	Formigó per a bigues, HA-25/P/10/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb cubilot	715,80
2	E45117B3	m <sup>3</sup>	Formigó per a pilars, HA-25/P/10/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb cubilot	45,44
3	E54533BA	m <sup>3</sup>	Coberta sandvitx "in situ" amb pendent inferior a 30 %, formada per dues planxes, la inferior és un perfil nervat de planxa d'acer galvanitzada amb 4 nervis separats entre 200 i 240 mm i una alçària entre 55 i 70 mm de 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 30 i 60 cm <sup>4</sup> i una massa superficial entre 6 i 7,5 kg/m <sup>2</sup> , acabat llis, segons la norma UNE-EN 14782, la superior és un perfil nervat de planxa d'acer galvanitzada amb 4 nervis separats entre 200 i 240 mm i una alçària entre 55 i 70 mm de 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 30 i 60 cm <sup>4</sup> i una massa superficial entre 6 i 7,5 kg/m <sup>2</sup> , acabat llis, segons la norma UNE-EN 14782, i perfils omega d'acer, d'alçària 100 mm com a separadors i aïllament amb placa de llana mineral de roca de 126 a 160 kg/m <sup>3</sup> i gruix 90 mm col·locat amb fixacions mecàniques	496,00
4	E222142A	m <sup>3</sup>	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió	51,92
5	E31522B3	m <sup>3</sup>	Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/P/10/Ila, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb cubilot	51,92
6	ED56EA93	m	Cuneta amb peça prefabricada de formigó de 30x12 cm amb canal enV a la cara superior, col·locada amb morter de ciment sobre llit de formigó HNE-15/P/10	200,00
7	E93617C0	m <sup>2</sup>	Solera de formigó HA-25/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, de gruix 20 cm,	5.000,00

abocat des de camió				
8	E61BAB11	m <sup>2</sup>	Paredó passant per a tancament de gruix 10 cm amb bloc de formigó cel·lular curat en autoclau HCA, encadellat, categoria I, segons UNE-EN 771-4, de 625x250x100 mm i densitat 550 kg/m3, per a revestir, col·locat amb morter per a ram de paleta (T) segons UNE-EN 998-2	3.423,16
9	EARAAJR5	u	Porta basculant articulada de dues fulles, de 6,2 m d'amplària i 5 m d'alçària de llum de pas, amb bastiment i estructura de perfils d'acer galvanitzat, acabada amb planxa d'acer galvanitzat, compensada amb contrapès lateral protegit dins de caixa registrable, amb guies i pany, ancorada amb morter de ciment 1:4	4,00
10	EC153702	m <sup>2</sup>	Vidre laminar de seguretat 2 llunes, una incolora i l'altra reflectora de control solar, de 3+3 mm de gruix, amb 2 butiral transparent, classe 1 (B) 1 segons UNE-EN 12600, col·locat amb llistó de vidre sobre fusta, acer o alumini	148,05

#### 4.2. AMIDAMENTS ESTRUCTURA METÀL·LICA

OBRA NÚMERO: 2

NOM: ESTRUCTURA METÀL·LICA

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMID.
<b>1</b>	E443531D	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols	<b>111.275,40</b>
<b>2</b>	E441531D	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols	<b>49.904,00</b>
<b>3</b>	E54533BA	m <sup>3</sup>	Coberta sandvitx "in situ" amb pendent inferior a 30 %, formada per dues planxes, la inferior és un perfil nervat de planxa d'acer galvanitzada amb 4 nervis separats entre 200 i 240 mm i una alçària entre 55 i 70 mm de 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 30 i 60 cm <sup>4</sup> i una massa superficial entre 6 i 7,5 kg/m <sup>2</sup> , acabat llis, segons la norma UNE-EN	<b>496,00</b>

			14782, la superior és un perfil nervat de planxa d'acer galvanitzada amb 4 nervis separats entre 200 i 240 mm i una alçària entre 55 i 70 mm de 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 30 i 60 cm <sup>4</sup> i una massa superficial entre 6 i 7,5 kg/m <sup>2</sup> , acabat llis, segons la norma UNE-EN 14782, i perfils omega d'acer, d'alçària 100 mm com a separadors i aïllament amb placa de llana mineral de roca de 126 a 160 kg/m <sup>3</sup> i gruix 90 mm col·locat amb fixacions mecàniques	
<b>4</b>	E222142A	m <sup>3</sup>	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió	<b>47,68</b>
<b>5</b>	E31522B3	m <sup>3</sup>	Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/P/10/Ila, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb cubilot	<b>47,68</b>
<b>6</b>	ED56EA93	m	Cuneta amb peça prefabricada de formigó de 30x12 cm amb canal enV a la cara superior, col·locada amb morter de ciment sobre llit de formigó HNE-15/P/10	<b>200,00</b>
<b>7</b>	E93617C0	m <sup>2</sup>	Solera de formigó HA-25/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, de gruix 20 cm, abocat des de camió	<b>5.000,00</b>
<b>8</b>	E61BAB11	m <sup>2</sup>	Paredó passant per a tancament de gruix 10 cm amb bloc de formigó cel·lular curat en autoclau HCA, encadellat, categoria I, segons UNE-EN 771-4, de 625x250x100 mm i densitat 550 kg/m <sup>3</sup> , per a revestir, col·locat amb morter per a ram de paleta (T) segons UNE-EN 998-2	<b>3.423,16</b>
<b>9</b>	EARAAJR5	u	Porta basculant articulada de dues fulles, de 6,2 m d'amplària i 5 m d'alçària de llum de pas, amb bastiment i estructura de perfils d'acer galvanitzat, acabada amb planxa d'acer galvanitzat, compensada amb contrapès lateral protegit dins de caixa registrable, amb guies i pany, ancorada amb morter de ciment 1:4	<b>4,00</b>
<b>10</b>	EC153702	m <sup>2</sup>	Vidre laminar de seguretat 2 llunes, una incolora i l'altra reflectora de control solar, de 3+3 mm de gruix, amb 2 butiral transparent, classe 1 (B) 1 segons UNE-EN 12600, col·locat amb llistó de vidre sobre fusta, acer o alumini	<b>148,05</b>

## 5. PRESSUPOST

### 5.1. PRESSUPOST ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

OBRA NÚMERO: 1

NOM: ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU UNITARI	AMID.	IMPORT TOTAL
1	E45317B3	m <sup>3</sup>	Formigó per a bigues, HA-25/P/10/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb cubilot	105,33	715,80	<b>75.395,21</b>
2	E45117B3	m <sup>3</sup>	Formigó per a pilars, HA-25/P/10/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb cubilot	107,18	45,44	<b>4.870,26</b>
3	E54533BA	m <sup>3</sup>	Coberta sandvitx "in situ" amb pendent inferior a 30 %, formada per dues planxes, la inferior és un perfil nervat de planxa d'acer galvanitzada amb 4 nervis separats entre 200 i 240 mm i una alçària entre 55 i 70 mm de 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 30 i 60 cm <sup>4</sup> i una massa superficial entre 6 i 7,5 kg/m <sup>2</sup> , acabat llis, segons la norma UNE-EN 14782, la superior és un perfil nervat de planxa d'acer galvanitzada amb 4 nervis separats entre 200 i 240 mm i una alçària entre 55 i 70 mm de 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 30 i 60 cm <sup>4</sup> i una massa superficial entre 6 i 7,5 kg/m <sup>2</sup> , acabat llis, segons la norma UNE-EN 14782, i perfils omega d'acer, d'alçària 100 mm com a separadors i aïllament amb placa de llana mineral de roca de 126 a 160 kg/m <sup>3</sup> i gruix 90 mm col·locat amb fixacions mecàniques	52,09	496,00	<b>25.836,64</b>
4	E222142A	m <sup>3</sup>	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió	7,15	51,92	<b>371,23</b>
5	E31522B3	m <sup>3</sup>	Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/P/10/Ila, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb cubilot	83,49	51,92	<b>4334,80</b>
6	ED56EA93	m	Cuneta amb peça prefabricada de formigó de 30x12 cm amb canal enV a la cara superior, col·locada amb morter de ciment sobre llit de formigó HNE-15/P/10	33,59	200,00	<b>6.718,00</b>
7	E93617C0	m <sup>2</sup>	Solera de formigó HA-25/P/20/I, de consistència	21,15	5.000,00	<b>105.750,00</b>



			plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, de gruix 20 cm, abocat des de camió			
8	E61BAB11	m <sup>2</sup>	Paredó passant per a tancament de gruix 10 cm amb bloc de formigó cel·lular curat en autoclau HCA, encadellat, categoria I, segons UNE-EN 771-4, de 625x250x100 mm i densitat 550 kg/m <sup>3</sup> , per a revestir, col·locat amb morter per a ram de paleta (T) segons UNE-EN 998-2	25,10	3.423,16	<b>85.921,32</b>
9	EARAAJR5	u	Porta basculant articulada de dues fulles, de 6,2 m d'amplària i 5 m d'alçària de llum de pas, amb bastiment i estructura de perfils d'acer galvanitzat, acabada amb planxa d'acer galvanitzat, compensada amb contrapès lateral protegit dins de caixa registrable, amb guies i pany, ancorada amb morter de ciment 1:4	2.042,22	4,00	<b>8.168,88</b>
10	EC153702	m <sup>2</sup>	Vidre laminar de seguretat 2 llunes, una incolora i l'altra reflectora de control solar, de 3+3 mm de gruix, amb 2 butiral transparent, classe 1 (B) 1 segons UNE-EN 12600, col·locat amb llistó de vidre sobre fusta, acer o alumini	63,28	148,05	<b>9.368,65</b>
<b>TOTAL :</b>						<b>326.734,99</b>

## 5.2. PRESSUPOST ESTRUCTURA METÀL·LICA

OBRA NÚMERO: 2

NOM: ESTRUCTURA METÀL·LICA

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU UNITARI	AMID.	IMPORT TOTAL
1	E443531D	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols	1,61	111.275,40	<b>179.153,39</b>
2	E441531D	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols	1,64	49.904,00	<b>81.842,56</b>
3	E54533BA	m <sup>3</sup>	Coberta sandvitx "in situ" amb pendent inferior a 30 %, formada per dues planxes, la inferior és un perfil nervat de planxa d'acer galvanitzada amb 4 nervis	52,09	496,00	<b>25.836,64</b>

			separats entre 200 i 240 mm i una alçària entre 55 i 70 mm de 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 30 i 60 cm <sup>4</sup> i una massa superficial entre 6 i 7,5 kg/m <sup>2</sup> , acabat llis, segons la norma UNE-EN 14782, la superior és un perfil nervat de planxa d'acer galvanitzada amb 4 nervis separats entre 200 i 240 mm i una alçària entre 55 i 70 mm de 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 30 i 60 cm <sup>4</sup> i una massa superficial entre 6 i 7,5 kg/m <sup>2</sup> , acabat llis, segons la norma UNE-EN 14782, i perfils omega d'acer, d'alçària 100 mm com a separadors i aïllament amb placa de llana mineral de roca de 126 a 160 kg/m <sup>3</sup> i gruix 90 mm col·locat amb fixacions mecàniques			
<b>4</b>	E222142A	m <sup>3</sup>	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió	7,15	47,68	<b>340,91</b>
<b>5</b>	E31522B3	m <sup>3</sup>	Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/P/10/Ila, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb cubilot	83,49	47,68	<b>3.9080,80</b>
<b>6</b>	ED56EA93	m	Cuneta amb peça prefabricada de formigó de 30x12 cm amb canal enV a la cara superior, col·locada amb morter de ciment sobre llit de formigó HNE-15/P/10	33,59	200,00	<b>6.718,00</b>
<b>7</b>	E93617C0	m <sup>2</sup>	Solera de formigó HA-25/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, de gruix 20 cm, abocat des de camió	21,15	5.000,00	<b>105.750,00</b>
<b>8</b>	E61BAB11	m <sup>2</sup>	Paredó passant per a tancament de gruix 10 cm amb bloc de formigó cel·lular curat en autoclau HCA, encadellat, categoria I, segons UNE-EN 771-4, de 625x250x100 mm i densitat 550 kg/m <sup>3</sup> , per a revestir, col·locat amb morter per a ram de paleta (T) segons UNE-EN 998-2	25,10	3.423,16	<b>85.921,32</b>
<b>9</b>	EARAAJR5	u	Porta basculant articulada de dues fulles, de 6,2 m d'amplària i 5 m d'alçària de llum de pas, amb bastiment i estructura de perfils d'acer galvanitzat, acabada amb planxa d'acer galvanitzat, compensada amb contrapès lateral protegit dins de caixa registrable, amb guies i pany, ancorada amb morter de ciment 1:4	2.042,22	4,00	<b>8.168,88</b>
<b>10</b>	EC153702	m <sup>2</sup>	Vidre laminar de seguretat 2 llunes, una incolora i l'altra reflectora de control solar, de 3+3 mm de gruix, amb 2 butiral transparent, classe 1 (B) 1 segons UNE-EN 12600, col·locat amb llistó de vidre	63,28	148,05	<b>9.368,65</b>

sobre fusta, acer o alumini	
	<b><u>TOTAL :</u>      542.181,15</b>

### 5.3. RESUM PRESSUPOSTARI

**IMPORT TOTAL ESTRUCTURA DE FORMIGÓ: 326.734,99 €**

**IMPORT TOTAL ESTRUCTURA METÀL·LICA: 542.181,15 €**

DIFERENCIA PRESSUPOSTARIA ENTRE  
ESTRUCTURA DE FORMIGÓ I ESTRUCTURA  
METÀL·LICA: **-215.446,16 €**

## **6. CONCLUSIONS**

En el projecte constructiu efectuat s'ha exposat dos tipus d'estructures arquitectòniques que poden sostenir la nau industrial. S'hi pot apreciar els elements que la componen, els càlculs efectuats per l'estabilitat i la fonamentació, els amidaments i pressupostos i els plànols constructius per l'estructura de formigó i per l'estructura metàl·lica.

Si ens atenem simplement a l'aspecte econòmic es pot observar que l'estructura de formigó es més barata que l'estructura metàl·lica, un total de 215.446,16 €.

Arribats aquest punt hem de valorar els aspectes tècnics que ens poden oferir ambdues estructures.

L'estructura metàl·lica ens aporta:

- Una gran resistència.
- Uniformitat.
- Possibilitat de reforma més senzilla per nous usos de l'edifici industrial.
- Rapidesa en el muntatge.
- Reutilització.
- Lleugeresa.

També hem de valorar els inconvenients com la corrosió, el vinclament i el cost econòmic de manteniment.

L'estructura de formigó presenta els següents avantatges:

- Ductilitat.
- Alt grau de duració.
- Alta resistència al foc.
- Capacitat resistent als esforços de compressió, flexió i tracció.

El desavantatge principal és el seu gran pes i l'alt volum que es necessita.

En definitiva, s'haurà de valorar el model de negoci que es vulgui instal·lar, les condicions climàtiques de la zona i el pressupost de l'obra per escollir quin model estructural és més adient.

## **7. PLÀNOLS**

PLÀNOL N°1 – SITUACIÓ

PLÀNOL N°2 – IMPLANTACIÓ

PLÀNOL N°3 – PLANTA ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

PLÀNOL N°4 – ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

PLÀNOL N°5 – FONAMENTS ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

PLÀNOL N°6 – PLANTA COBERTA ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

PLÀNOL N°7 – SECCIÓ TRANSVERSAL ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

PLÀNOL N°8 - SECCIÓ LONGITUDINAL ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

PLÀNOL N°9 – PLANTA ESTRUCTURA METÀL·LICA

PLÀNOL N°10 – ESTRUCTURA METÀL·LICA

PLÀNOL N°11 – FONAMENTS ESTRUCTURA METÀL·LICA

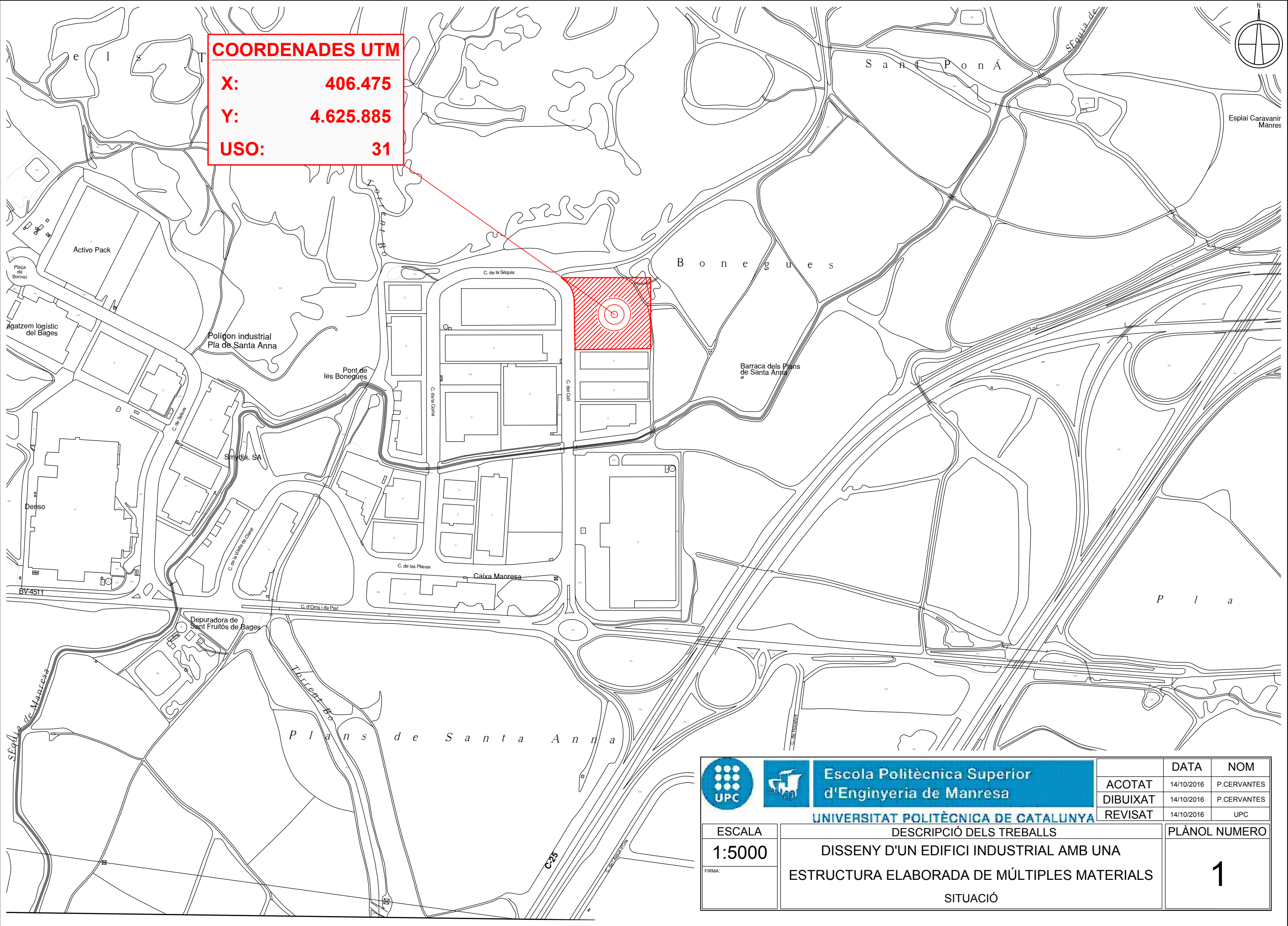
PLÀNOL N°12 – PLANTA COBERTA ESTRUCTURA METÀL·LICA

PLÀNOL N°13 – SECCIÓ TRANSVERSAL ESTRUCTURA METÀL·LICA

PLÀNOL N°14 – SECCIÓ LONGITUDINAL ESTRUCTURA METÀL·LICA

PLÀNOL N°15 – FAÇANA FRONTAL I POSTERIOR

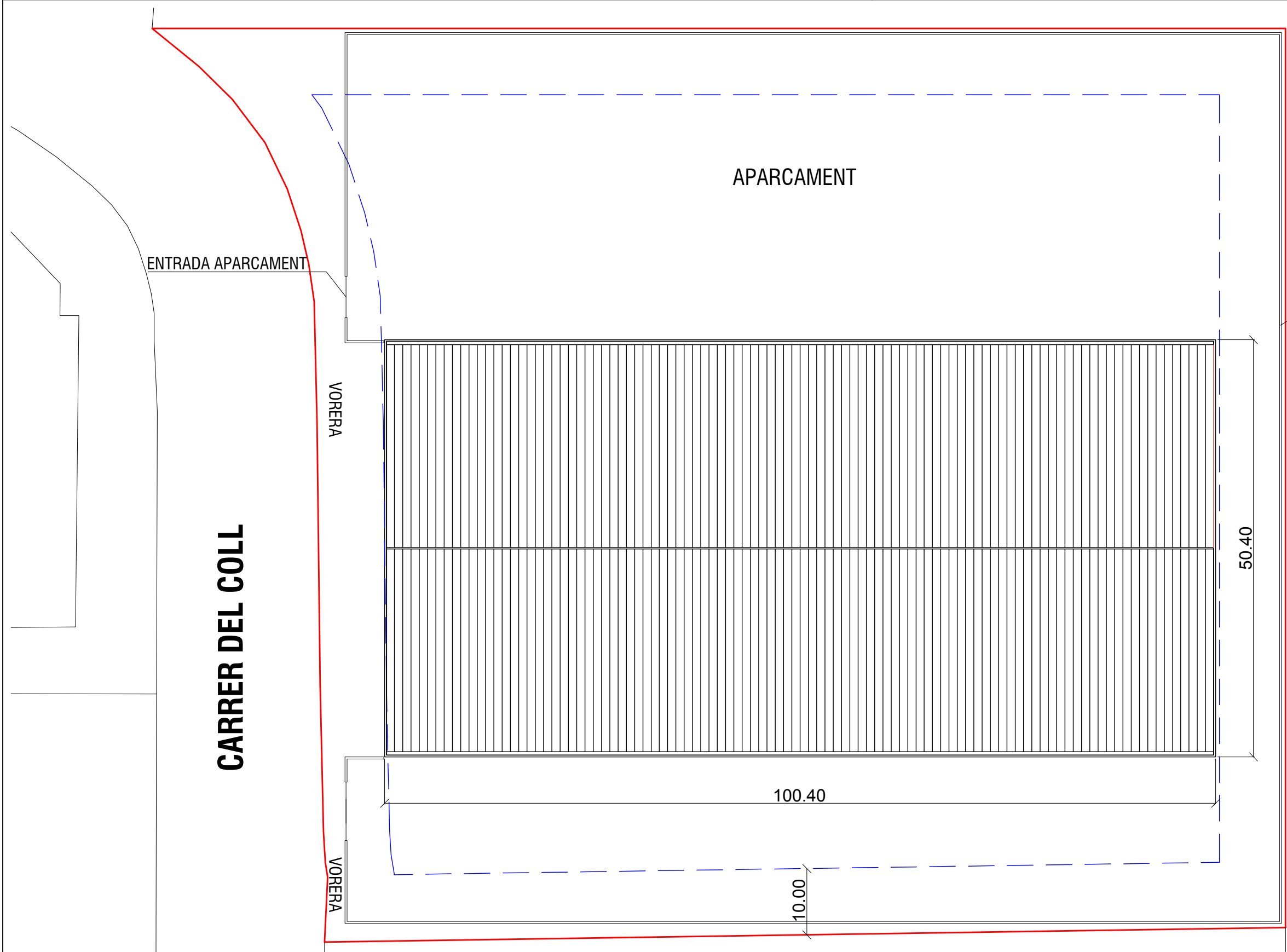
PLÀNOL N°16 – FAÇANA LATERAL





**Escola Politècnica Superior  
d'Enginyeria de Manresa**  
**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA**

ESCALA	DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS	DATA	NOM
1:5000	DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA ESTRUCTURA ELABORADA DE MÚLTIPLES MATERIALS	ACOTAT	14/10/2016 P.CERVANTES
FIRMA:		DIBUIXAT	14/10/2016 P.CERVANTES
		REVISAT	14/10/2016 UPC
SITUACIÓ		PLÀNOL NUMERO	
		1	



### NOTES

EN VERMELL ES VISUALITZA LA  
LIMITACIÓ DE LA PARCEL·LA.

EN LÍNIA DISCONTINUA BLAVA ES  
MOSTRA L'ÀREA D'EDIFICACIÓ DE  
LA NAU INDUSTRIAL

### DADES URBANÍSTIQUES

DADES URBANÍSTIQUES:	INDUSTRIAL
SUPERFÍCIE PARCEL·LA:	12.977 m²
SUPERFÍCIE NAU INDUSTRIAL:	5.000 m²
OCUPACIÓ PARCEL·LA:	61,47%
SEPARACIÓ DE PARTIONS:	10 m
EDIFICABILITAT NETA:	1,00 m²st/m² sòl
ALÇADA MÀXIMA:	11,35 m

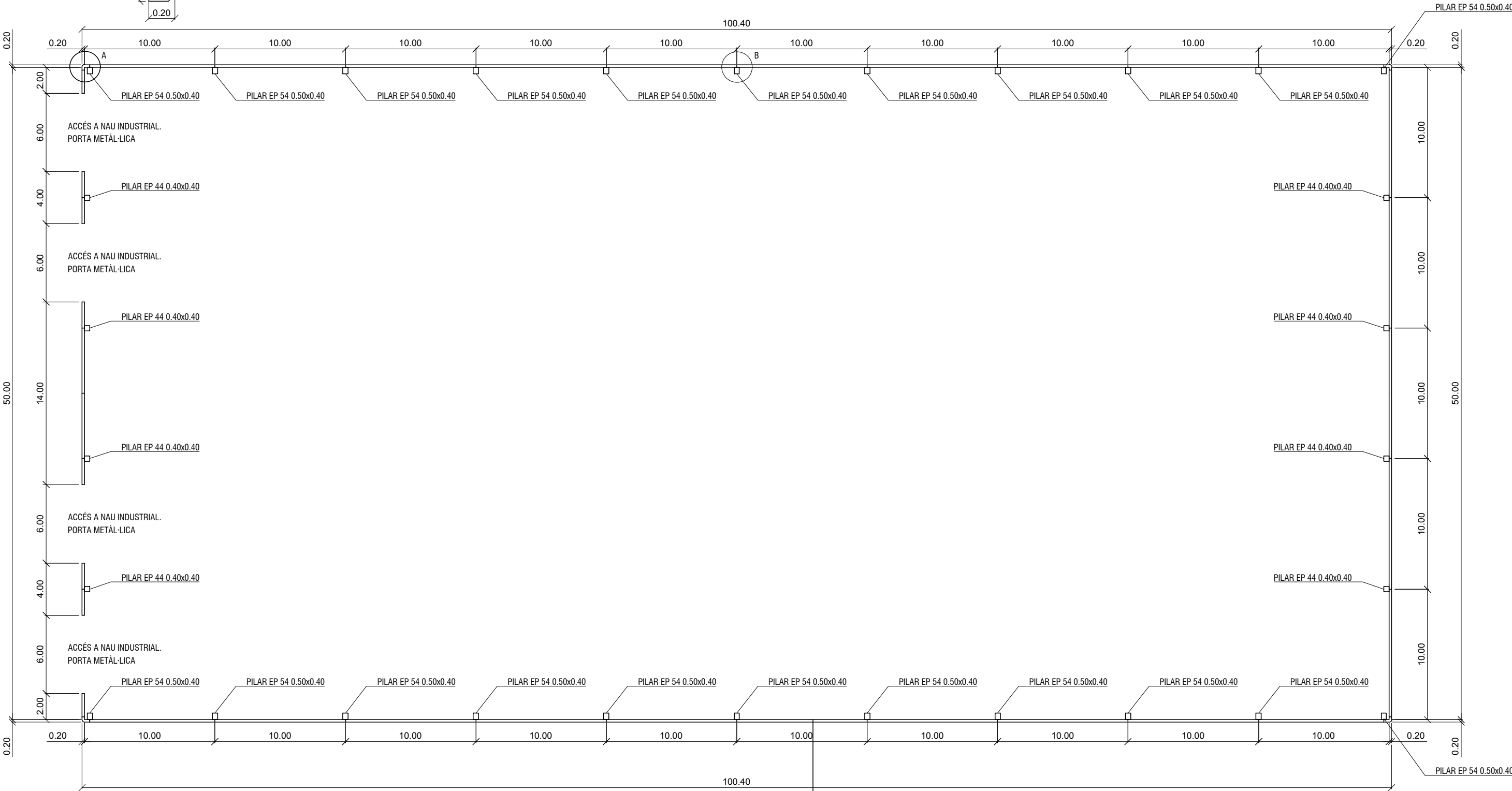
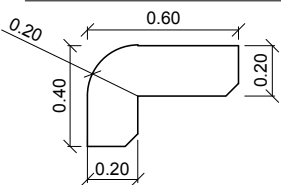


Escola Politècnica Superior  
d'Enginyeria de Manresa

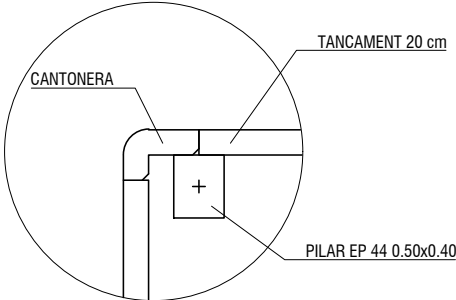
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ESCALA	DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS	PLÀNOL NUMERO
1:500	DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA ESTRUCTURA ELABORADA DE MÚLTIPLES MATERIALS IMPLANTACIÓ	2
FIRMA:		

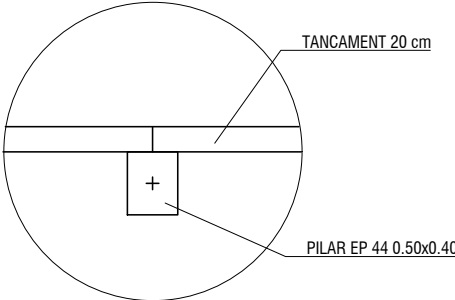
DETALL CANTONERA ESCALA 1:30



DETALL A ESCALA 1:60



DETALL B ESCALA 1:60





Escola Politècnica Superior  
d'Enginyeria de Manresa

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

	DATA	NOM
ACOTAT	14/10/2016	P.CERVANTES
DIBUIXAT	14/10/2016	P.CERVANTES
REVISAT	14/10/2016	UPC

ESCALA

1:300

FIRMA:

DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS

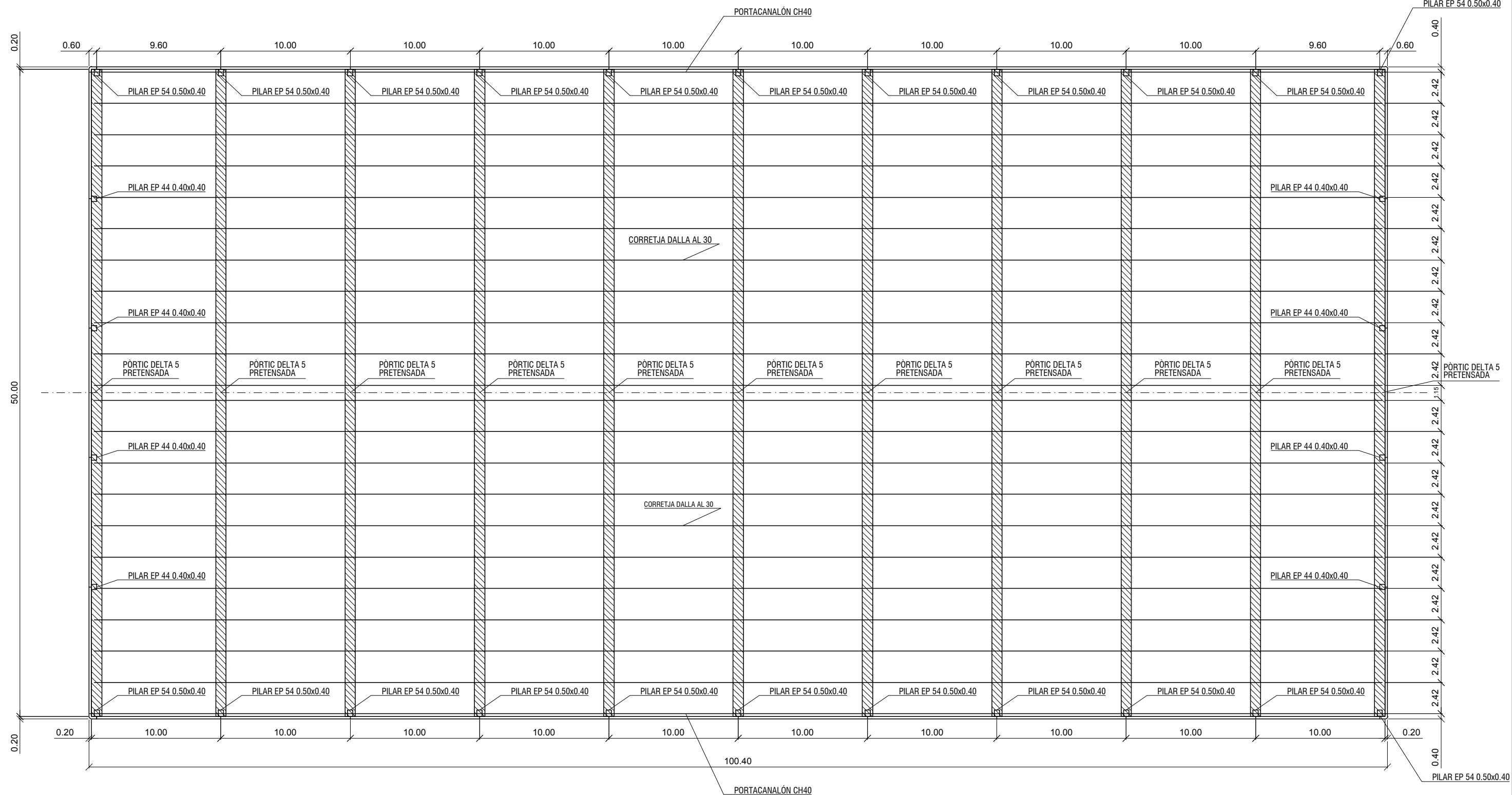
DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA ESTRUCTURA ELABORADA DE MÚLTIPLES MATERIALS

PLANTA ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

PLÀNOL NUMERO

3







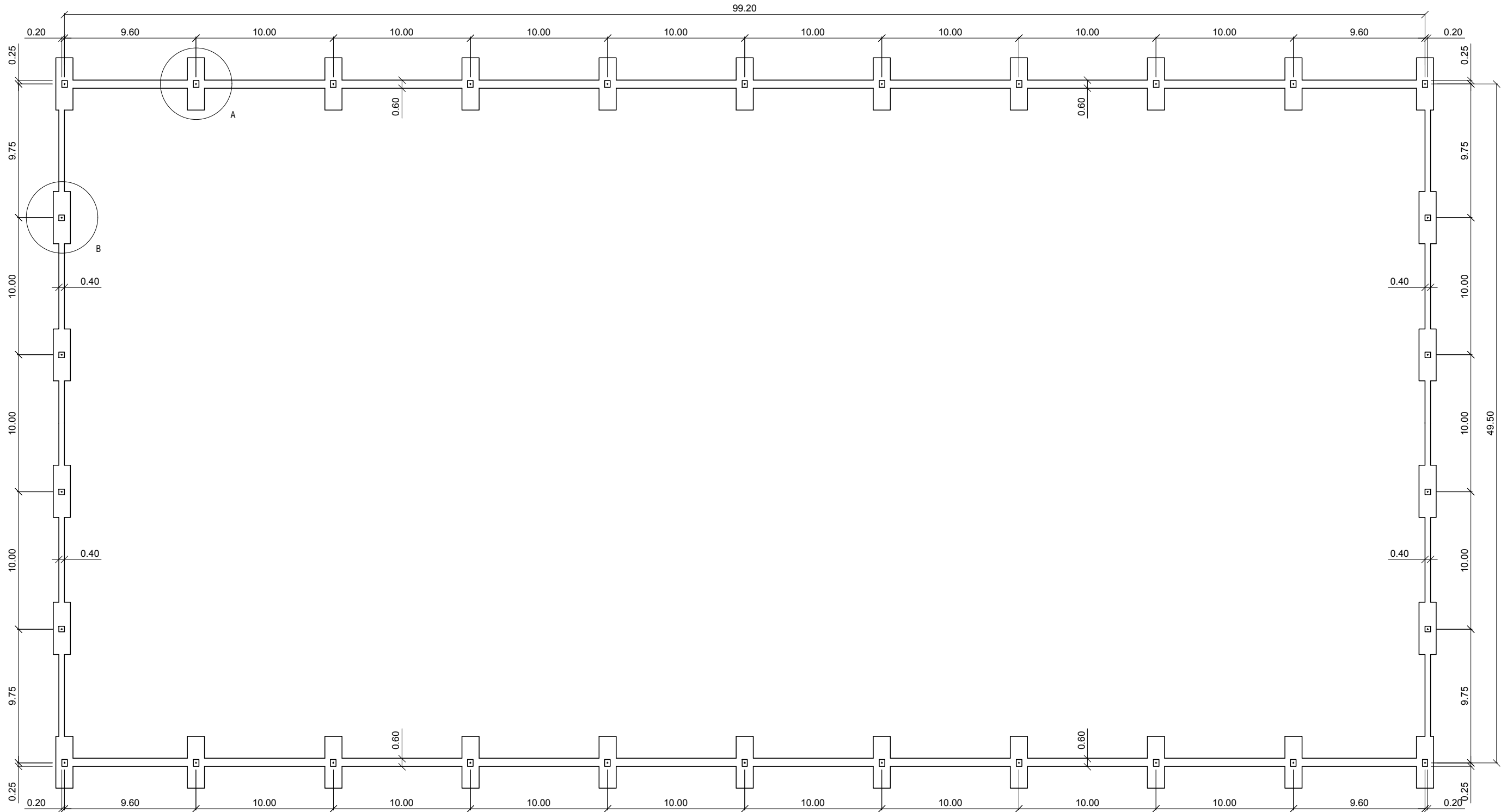
**Escola Politècnica Superior  
d'Enginyeria de Manresa**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ACOTAT	14/10/2016	P.CERVANTES
DIBUIXAT	14/10/2016	P.CERVANTES
REVISAT	14/10/2016	UPC

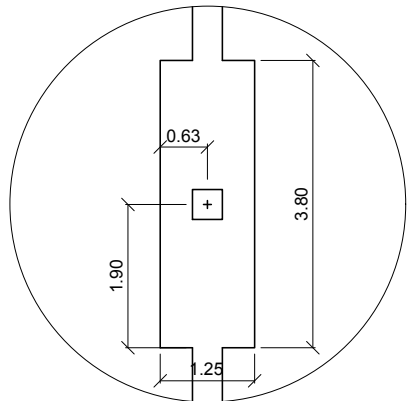
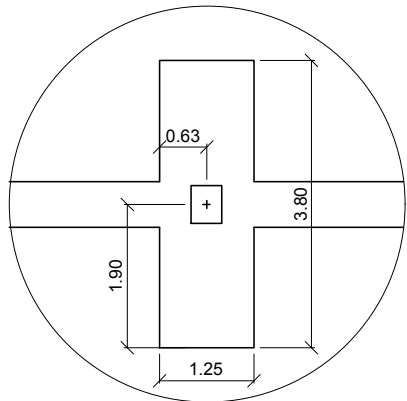
ESCALA <b>1:300</b>	DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA ESTRUCTURA ELABORADA DE MÚLTIPLES MATERIALS ESTRUCTURA DE FORMIGÓ	PLÀNOL NUMERO <b>4</b>
------------------------	---	---------------------------

NOTA:  
TOTES LES SABATES DELS FONAMENTS FAN 3.80x1.25  
METRES I ESTAN CENTRADES RESPECTE EL PILAR QUE  
ESTÀ ENCASTRAT



DETALL A ESCALA 1:100

DETALL B ESCALA 1:100



		Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa			DATA	NOM
		UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA		ACOTAT	14/10/2016	P.CERVANTES
				DIBUIXAT	14/10/2016	P.CERVANTES
				REVISAT	14/10/2016	UPC
ESCALA	DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS  DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA ESTRUCTURA ELABORADA DE MÚLTIPLES MATERIALS  FONAMENTS ESTRUCTURA DE FORMIGÓ				PLÀNOL NUMERO	
1:300					5	
FIRMA:						



PORTACANALÓN CH40



PORTACANALÓN CH40

**NOTA:**  
LES PLANXES DE LA COBERTA SÓN DE PANELL  
SANDVITX EXTRETES DE ISOPAN. TIPUS ISOTEGO.  
MESUREN 1000x1000 mm

		<div>Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa</div> <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</div>			DATA	NOM
				ACOTAT	14/10/2016	P.CERVANTES
				DIBUIXAT	14/10/2016	P.CERVANTES
				REVISAT	14/10/2016	UPC
ESCALA	DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS				PLÀNOL NUMERO	
1:300	DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA ESTRUCTURA ELABORADA DE MÚLTIPLES MATERIALS PLANTA COBERTA ESTRUCTURA DE FORMIGÓ				6	
FIRMA:						

ESCUMA DE POLIURETÀ

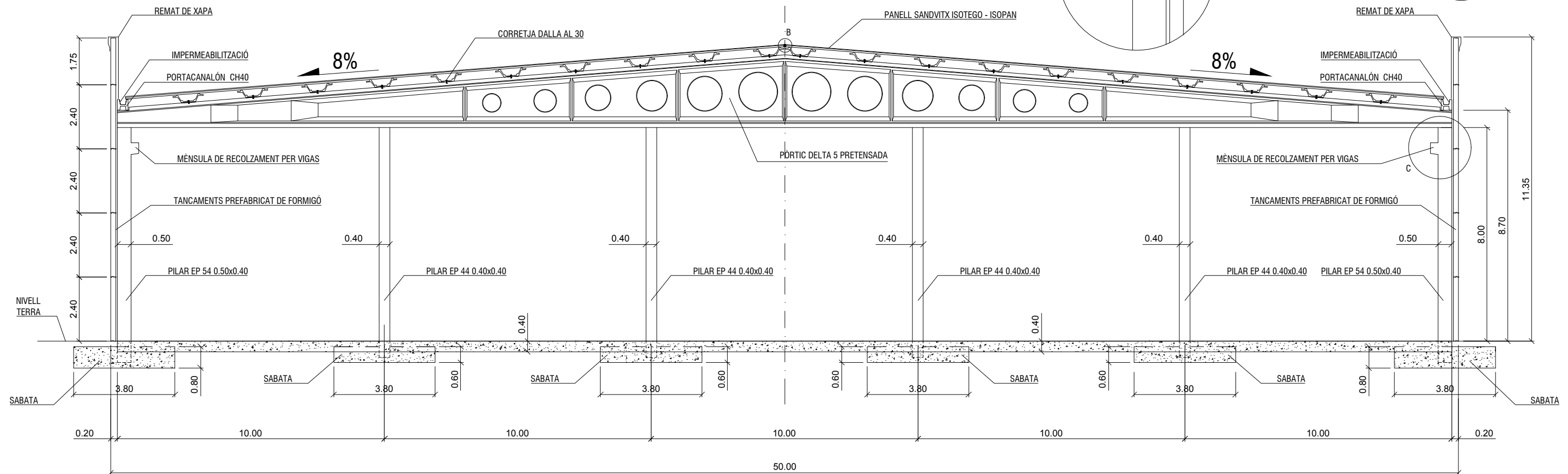
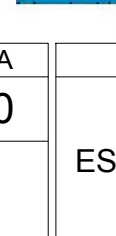
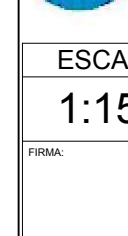


Diagrama de un tubo de PVC con dimensiones: 20 cm de diámetro y 240 cm máximo de longitud.

CARGOL M14x75

PLATINA 5 mm

CASQUET ENCASTAT



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS

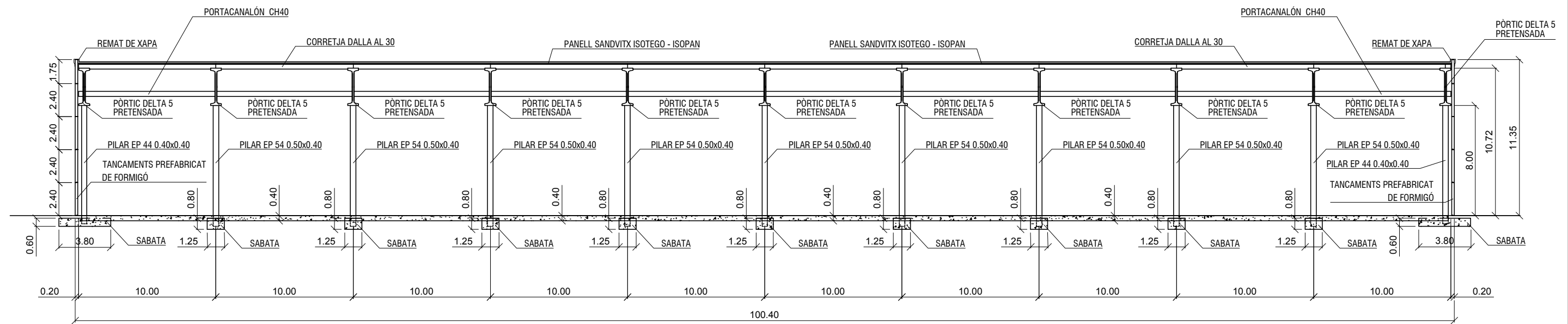
DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA

STRUCTURA ELABORADA DE MÚLTIPLES MATERIALS

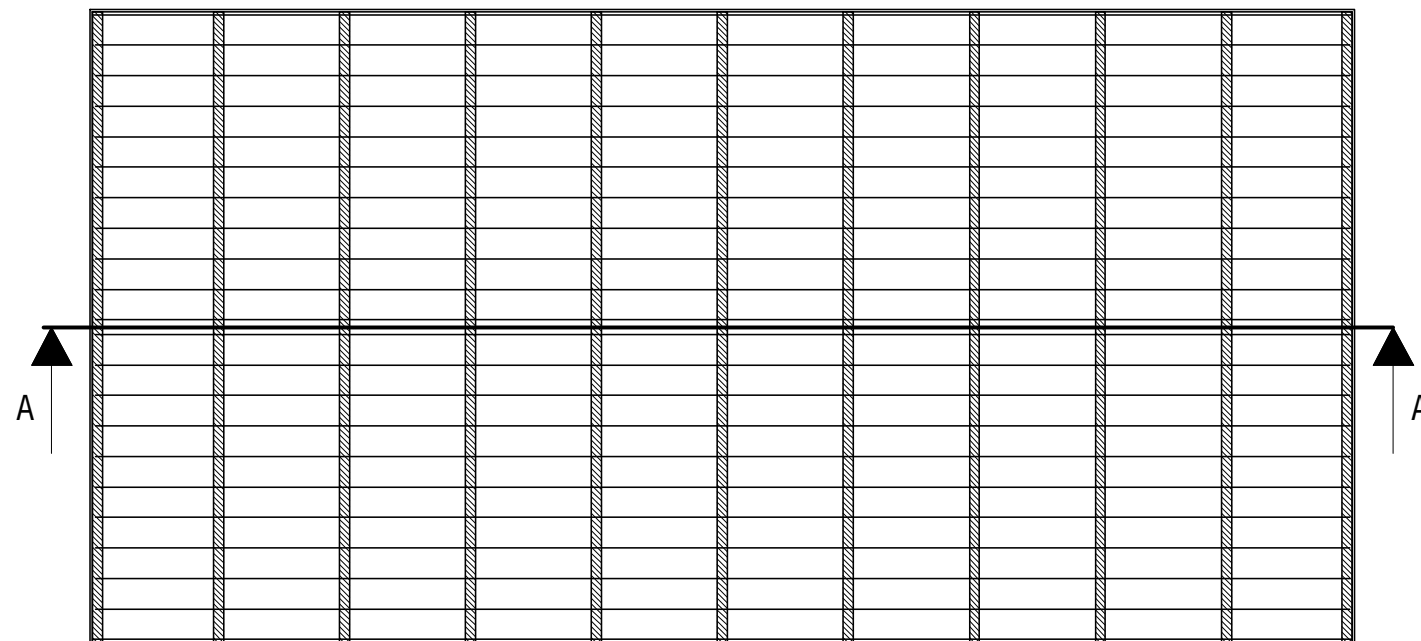
SECCIÓ TRANSVERSAL ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

UNA	PLÀNOL NUMERO
MATERIALS	7
MIGÓ	

7

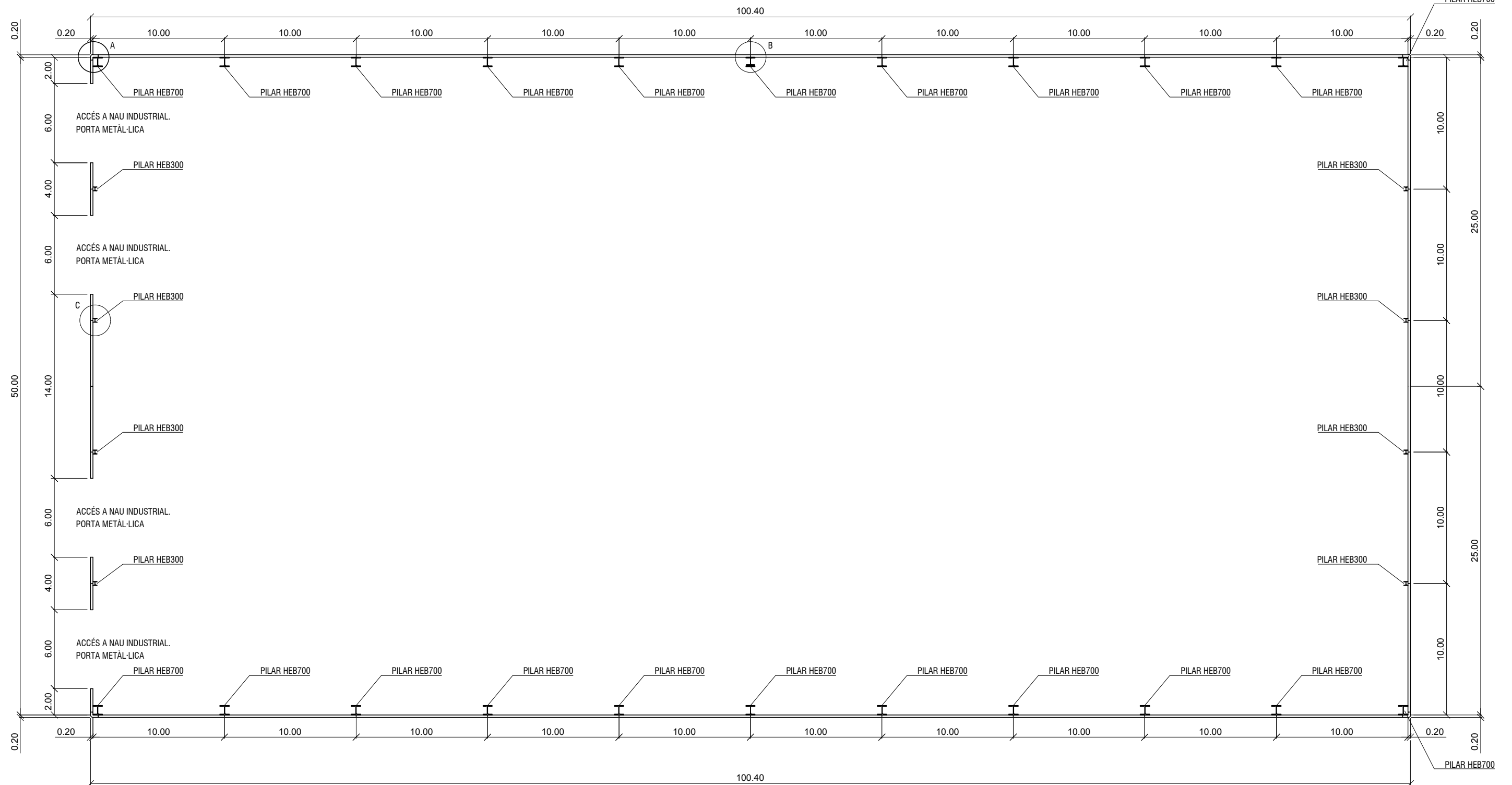
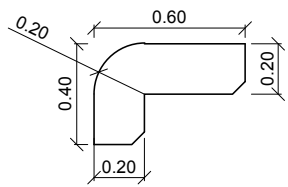


DETALL SECCIÓ LONGITUDINAL A-A'

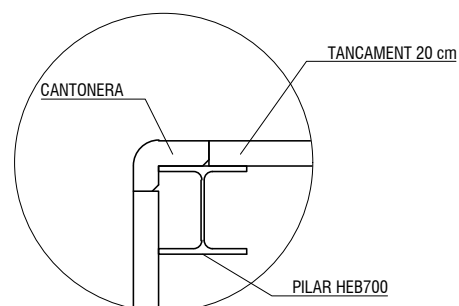


		Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa		DATA	NOM	
		UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA		ACOTAT	14/10/2016	P.CERVANTES
		DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS		DIBUIXAT	14/10/2016	P.CERVANTES
				REVISAT	14/10/2016	UPC
ESCALA		PLÀNOL NUMERO			8	
1:300						
FIRMA:		DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA ESTRUCTURA ELABORADA DE MÚLTIPLES MATERIALS				
		SECCIÓ LONGITUDINAL ESTRUCTURA DE FORMIGÓ				

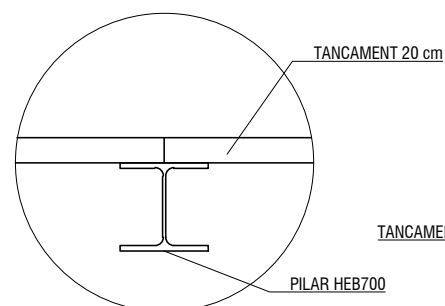
**DETALL CANTONERA    ESCALA 1:30**



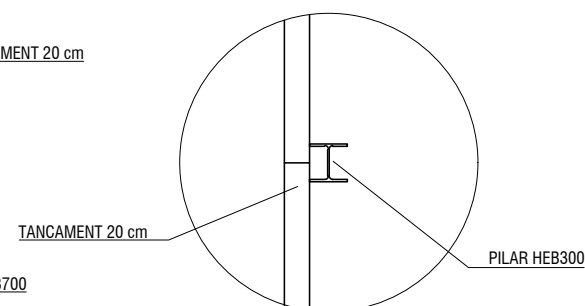
**DETALL A**   **ESCALA 1:60**



**DETALL B** ESCALA 1:60



**DETALL C ESCALA 1:60**



**Escola Politècnica Superior  
d'Enginyeria de Manresa**

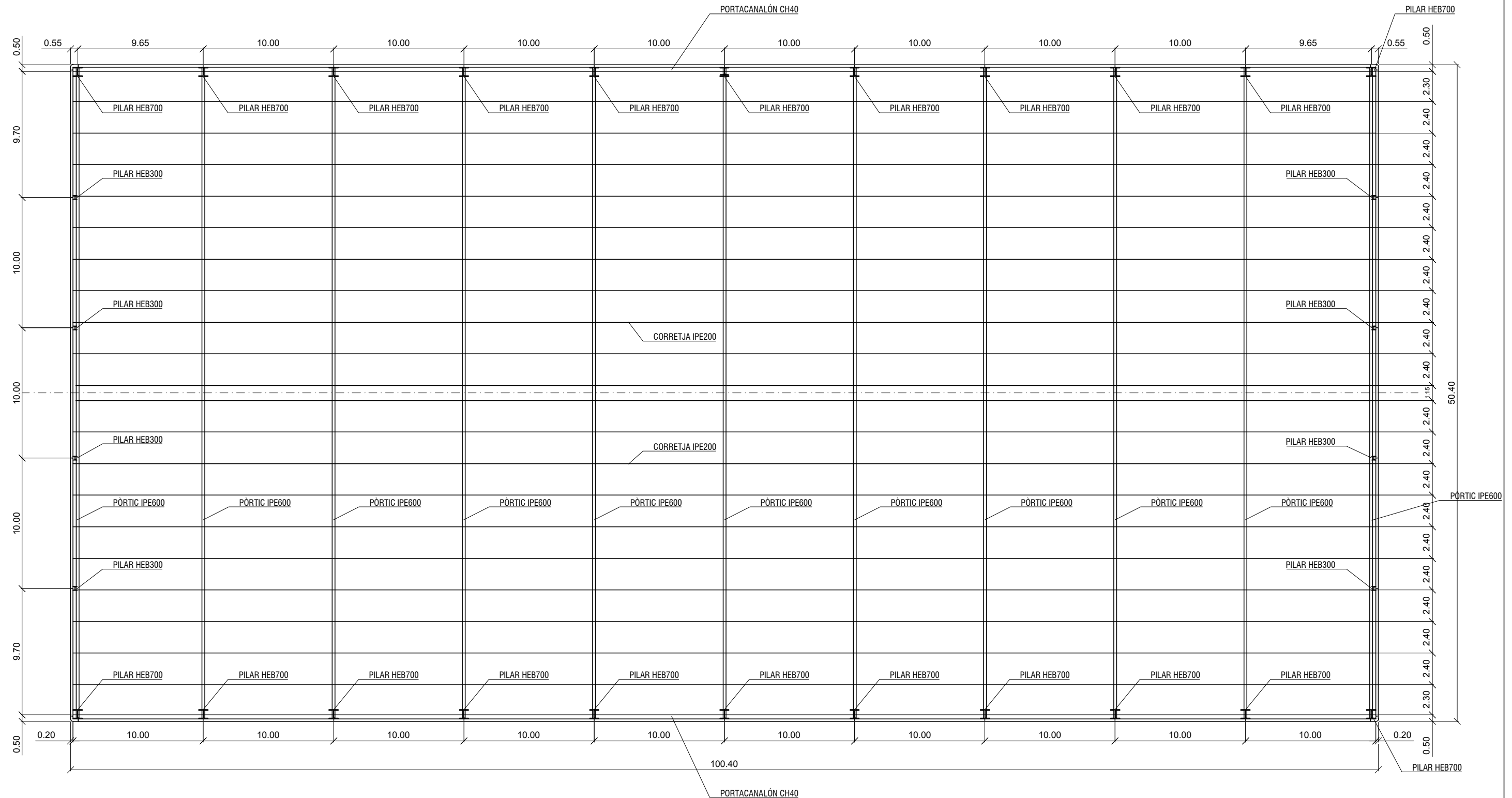
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA  
ESTRUCTURA ELABORADA DE MÚLTIPLES MATERIALS  
PLANTA ESTRUCTURA METÀL·LICA

	DATA	NOM
ACOTAT	14/10/2016	P.CERVANTES
DIBUIXAT	14/10/2016	P.CERVANTES
REVISAT	14/10/2016	UPC

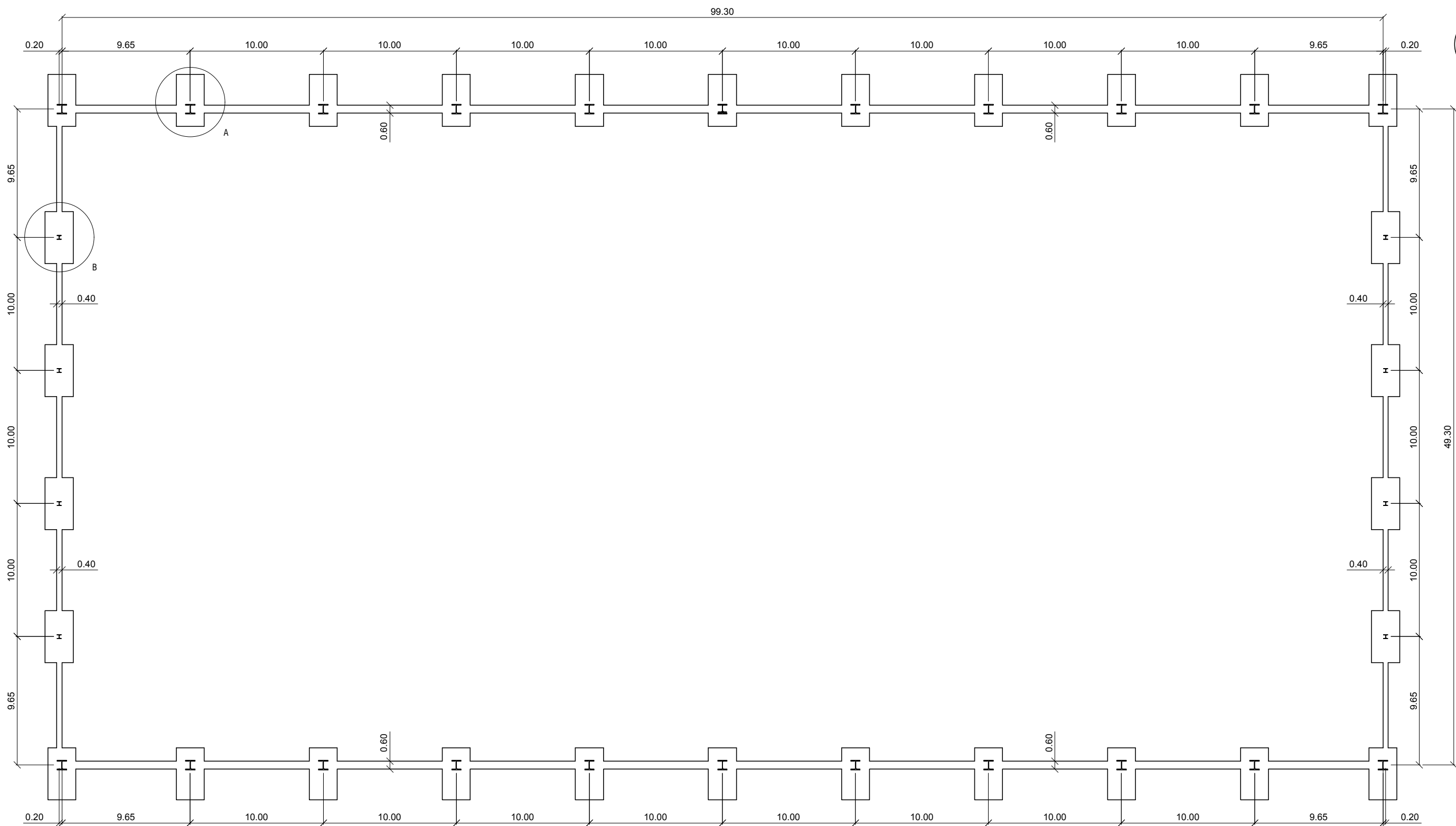
PLÀNOL NUMERO

9

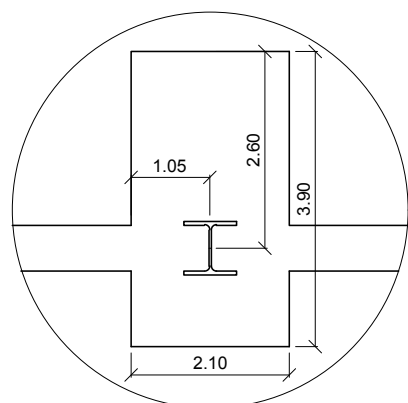


		<div>Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa</div> <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</div>			DATA	NOM
				ACOTAT	14/10/2016	P.CERVANTES
				DIBUIXAT	14/10/2016	P.CERVANTES
				REVISAT	14/10/2016	UPC
ESCALA	DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS					PLÀNOL NUMERO
1:300	DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA ESTRUCTURA ELABORADA DE MÚLTIPLES MATERIALS					10
FIRMA:	ESTRUCTURA METÀL·LICA					

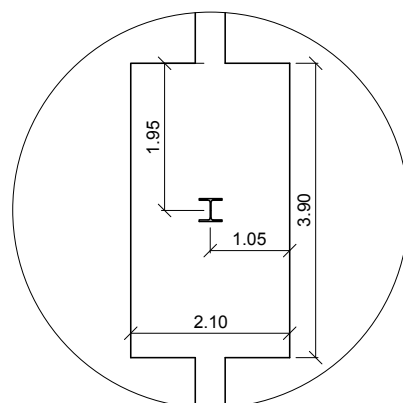




DETALL A ESCALA 1:100



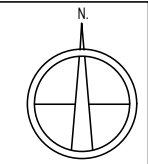
DETALL B ESCALA 1:100



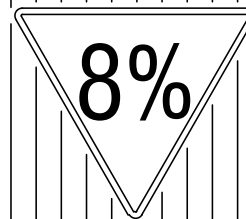
**NOTA:**  
TOTES LES SABATES DELS FONAMENTS DELS PILARS  
HEB700 FAN 3.90x2.10 METRES I ESTAN  
DESCENTRADES RESPECTE EL SEU CENTRE.  
TOTES LES SABATES DELS FONAMENTS DELS PILARS  
HEB300 FAN 3.90x2.10 METRES I ESTAN CENTRADES  
RESPECTE EL SEU CENTRE

		<b>Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa</b>		DATA	NOM
		UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA		ACOTAT	14/10/2016 P.CERVANTES
		DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS		DIBUIXAT	14/10/2016 P.CERVANTES
ESCALA <b>1:300</b>		DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA ESTRUCTURA ELABORADA DE MÚLTIPLES MATERIALS FONAMENTS ESTRUCTURA METÀL·LICA		REVISAT	14/10/2016 UPC
				PLÀNOL NUMERO <b>11</b>	





PORTACANALÓN CH40

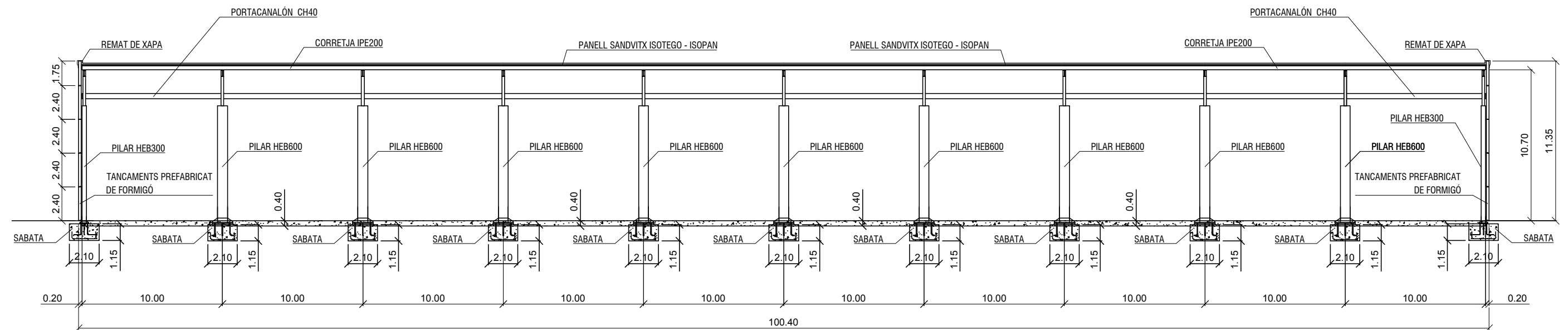


PORTACANALÓN CH40

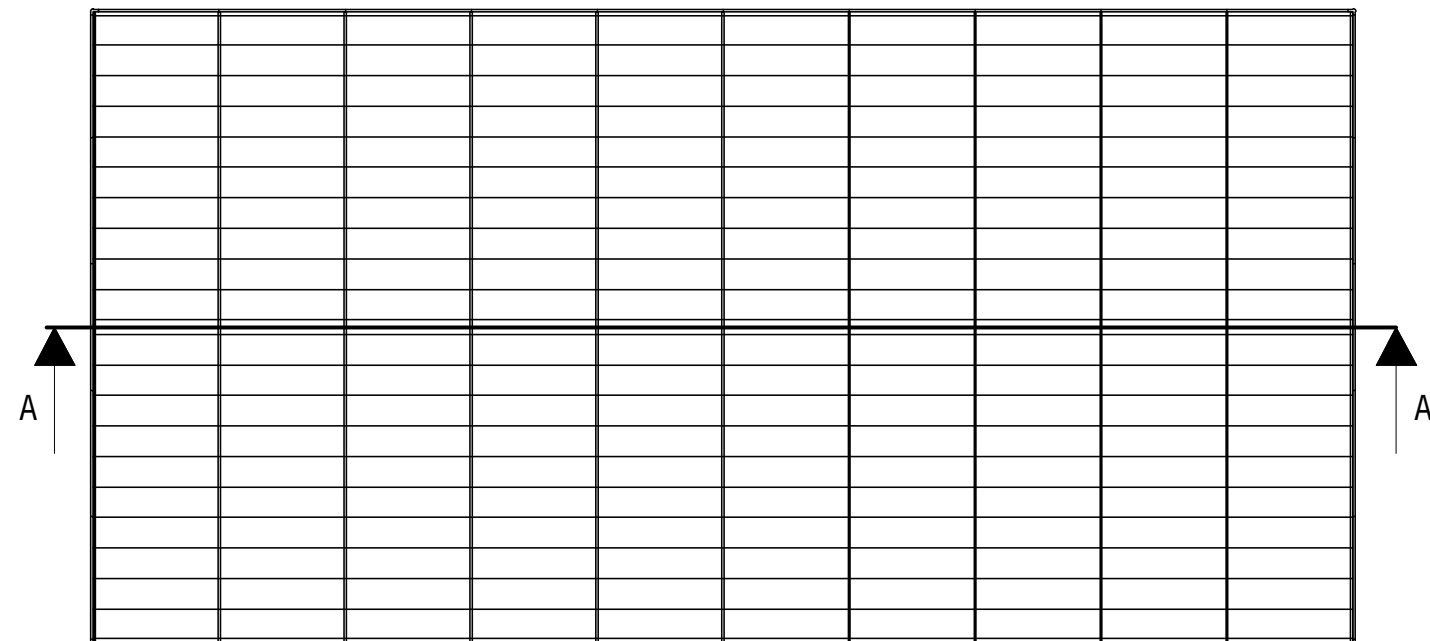
**NOTA:**  
LES PLANXES DE LA COBERTA SÓN DE PANELL  
SANDVITX EXTRETES DE ISOPAN. TIPUS ISOTEGO.  
MESUREN 1000x1000 mm

		<div>Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa</div>		UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	
				DATA	NOM
				ACOTAT	14/10/2016 P.CERVANTES
				DIBUIXAT	14/10/2016 P.CERVANTES
				REVISAT	14/10/2016 UPC
ESCALA		DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS			PLÀNOL NUMERO
1:300		DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA ESTRUCTURA ELABORADA DE MÚLTIPLES MATERIALS PLANTA COBERTA ESTRUCTURA METÀL·LICA			12
FIRMA:					



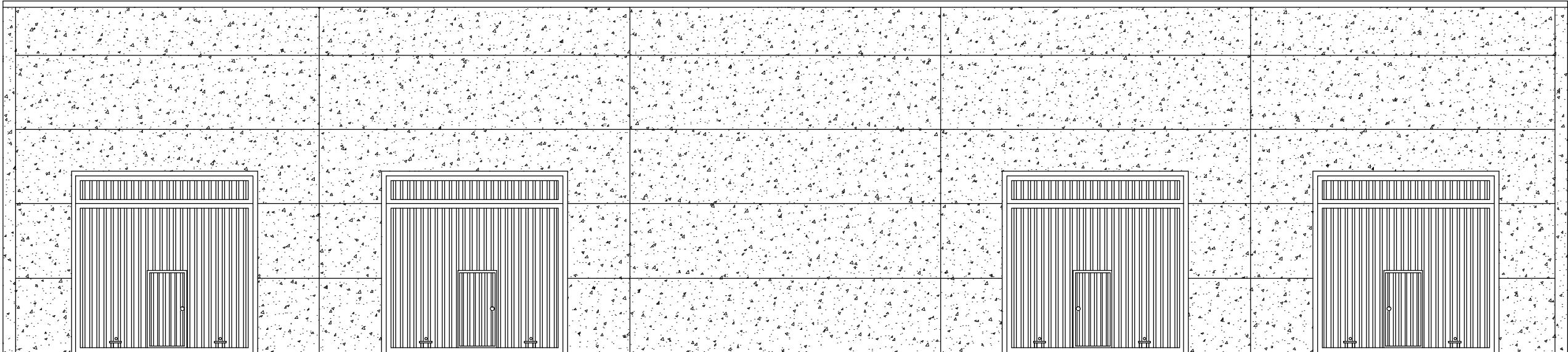


**DETALL SECCIÓ LONGITUDINAL A-A'**

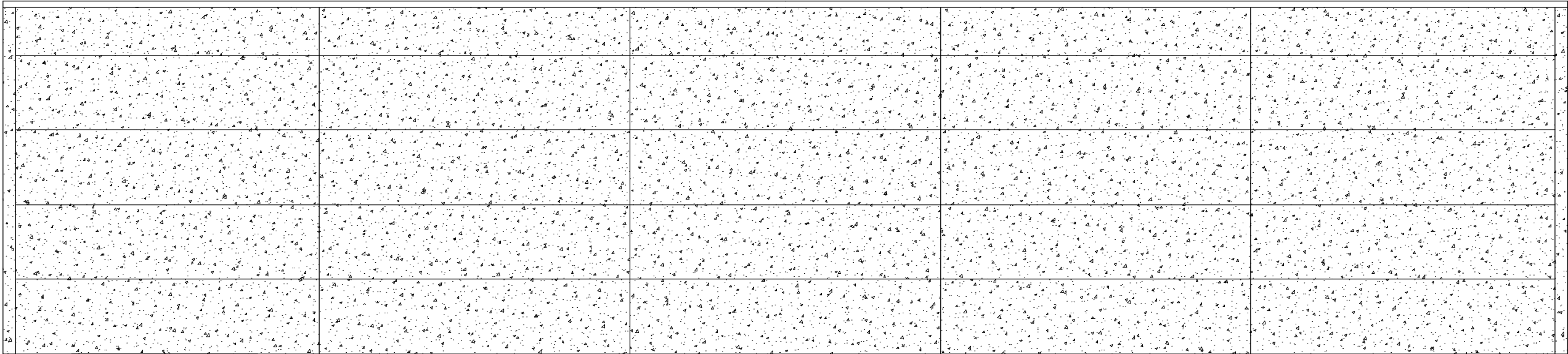


		<b>Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa</b>		DATA	NOM
			ACOTAT	14/10/2016	P.CERVANTES
			DIBUIXAT	14/10/2016	P.CERVANTES
			REVISAT	14/10/2016	UPC
<b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</b>					
ESCALA	DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS				PLÀNOL NUMERO
1:300	DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA ESTRUCTURA ELABORADA DE MÚLTIPLES MATERIALS SECCIÓ LONGITUDINAL ESTRUCTURA METÀL·LICA				14
FIRMA:					

FAÇANA VISTA FRONTAL



FAÇANA VISTA POSTERIOR





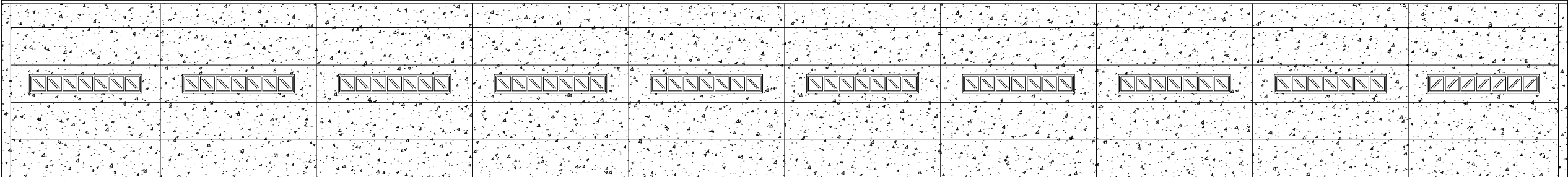
Escola Politécnica Superior  
d'Enginyeria de Manresa

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

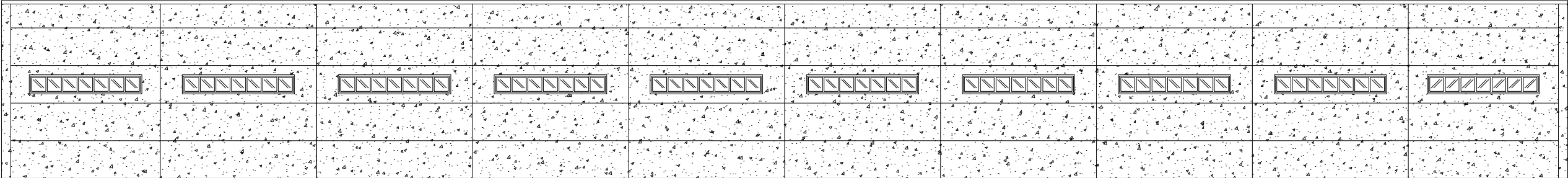
ACOTAT	14/10/2016	P.CERVANTES
DIBUIXAT	14/10/2016	P.CERVANTES
REVISAT	14/10/2016	UPC

ESCALA	DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS	PLÀNOL NUMERO
1:150	DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA ESTRUCTURA ELABORADA DE MÚLTIPLES MATERIALS	15
FIRMA:	FAÇANA FRONTAL I POSTERIOR	

FAÇANA CARA NORD



FAÇANA CARA SUD





Escola Politècnica Superior  
d'Enginyeria de Manresa

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ACOTAT	14/10/2016	P.CERVANTES
DIBUIXAT	14/10/2016	P.CERVANTES
REVISAT	14/10/2016	UPC

ESCALA

1:300

FIRMA:

DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS

DISSENY D'UN EDIFICI INDUSTRIAL AMB UNA ESTRUCTURA ELABORADA DE MÚLTIPLES MATERIALS

FAÇANA LATERAL

PLÀNOL NUMERO

16

## **8. ANNEX**



1428/1997, de 15 de septiembre, por el que se regula la pesca con artes menores en el caladero del Golfo de Cádiz.

**Disposición final tercera.** *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 10 de marzo de 2006.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Agricultura, Pesca  
y Alimentación,

ELENA ESPINOSA MANGANA

## MINISTERIO DE VIVIENDA

**5515** *REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.*

Durante la segunda mitad del siglo XX unos procesos de urbanización y edificación acelerados han configurado la realidad actual de una gran parte del patrimonio edificado de nuestro país. Estos grandes procesos de urbanización han generado unos entornos edificados que dan satisfacción razonable a las necesidades básicas de la mayoría de la población española. Sin embargo, la gran cantidad de nueva edificación construida en los últimos años y en décadas anteriores no siempre ha alcanzado unos parámetros de calidad adaptados a las nuevas demandas de los ciudadanos. Efectivamente, la sociedad española, como ocurre en los países de nuestro entorno, demanda cada vez más calidad en los edificios y en los espacios urbanos.

Esta demanda de una mayor calidad de la edificación responde a una concepción más exigente de lo que implica la calidad de vida para todos los ciudadanos en lo referente al uso del medio construido. Responde también a una nueva exigencia de sostenibilidad de los procesos edificatorios y urbanizadores, en su triple dimensión ambiental, social y económica.

El proceso de la edificación, por su directa incidencia en la configuración de los espacios habitados, implica un compromiso de funcionalidad, economía, armonía y equilibrio medioambiental, de evidente relevancia desde el punto de vista del interés general y, por tanto, de las políticas del Gobierno. El sector de la edificación es además uno de los principales sectores económicos con importantes repercusiones en el conjunto de la sociedad y en los valores culturales y medioambientales que entraña el patrimonio arquitectónico.

Con los objetivos de mejorar la calidad de la edificación, y de promover la innovación y la sostenibilidad, el Gobierno aprueba el Código Técnico de la Edificación. Se trata de un instrumento normativo que fija las exigencias básicas de calidad de los edificios y sus instalaciones. A través de esta normativa se da satisfacción a ciertos requisitos básicos de la edificación relacionados con la seguridad y el bienestar de las personas, que se refieren, tanto a la seguridad estructural y de protección contra incendios, como a la salubridad, la protección contra el

ruido, el ahorro energético o la accesibilidad para personas con movilidad reducida.

Esta nueva normativa contribuye de manera decisiva al desarrollo de las políticas del Gobierno de España en materia de sostenibilidad, en particular del Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética, y se convierte en instrumento de compromisos de largo alcance del Gobierno en materia medioambiental, como son el Protocolo de Kyoto o la Estrategia de Göteborg.

El Código Técnico de la Edificación da cumplimiento a los requisitos básicos de la edificación establecidos en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad, la sostenibilidad de la edificación y la protección del medio ambiente. Efectivamente, la Ley 38/1999, en su disposición final segunda, autoriza al Gobierno para que, mediante Real Decreto, apruebe un Código Técnico de la Edificación en el que se establezcan las exigencias básicas que deben cumplirse en los edificios, en relación con los requisitos básicos relativos a la seguridad y a la habitabilidad, enumerados en los apartados b) y c) del artículo 3.1.

Por un lado, la aprobación del Código Técnico de la Edificación supone la superación y modernización del vigente marco normativo de la edificación en España, regulado por el Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio, sobre normativa de la edificación, que estableció las Normas Básicas de la Edificación, como disposiciones de obligado cumplimiento en el proyecto y la ejecución de los edificios. Dentro de este marco jurídico, se aprobaron diversas Normas Básicas desde 1979, que han conformado un conjunto abierto de disposiciones que ha venido atendiendo las diversas demandas de la sociedad, pero que no ha llegado a constituir en sí mismo un conjunto coordinado, en la forma de un Código Técnico de la Edificación, similar a los existentes en otros países más avanzados.

Por otro, el Código Técnico de la Edificación crea un marco normativo homologable al existente en los países más avanzados y armoniza la reglamentación nacional existente en la edificación con las disposiciones de la Unión Europea vigentes en esta materia. En primer lugar, con las relativas a la libre circulación de productos de construcción dentro del mercado único europeo y, principalmente, con la Directiva 89/106/CEE del Consejo, de 21 de diciembre, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción, transpuesta al Derecho interno mediante el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, sobre disposiciones para la libre circulación de productos de construcción. En segundo lugar ha de considerarse la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre, relativa a la eficiencia energética de los edificios, en virtud de la cual se han incorporado al Código Técnico de la Edificación las exigencias relativas a los requisitos de eficiencia energética de los edificios, que se establecen en los artículos 4, 5 y 6 de esta Directiva.

En el Código Técnico de la Edificación, además de ordenarse y completarse la reglamentación básica de la edificación relacionada con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999, se plantea un enfoque orientado hacia exigencias básicas, en línea con el adoptado en el ámbito de la Unión Europea por la Resolución del Consejo, de 5 de mayo de 1985, del «nuevo enfoque» en materia de reglamentación técnica.

Igualmente, el Código Técnico de la Edificación se alinea con el denominado «enfoque basado en prestaciones», propugnado por las principales Organizaciones Internacionales relacionadas con códigos de edificación, tales como el Consejo Internacional de la Edificación, o el

Comité Interjurisdiccional de Colaboración Reglamentaria, ambos inspiradores de los códigos de países avanzados. Este enfoque, entre otras ventajas, permite la apertura del sector a mercados cada día más globales de productos de construcción y de los profesionales del sector. Además, frente a los tradicionales códigos prescriptivos, la adopción de un código basado en prestaciones, supone una mayor apertura a la innovación que se justifica también por la consideración de que los conocimientos y la tecnología de la edificación están en continuo progreso, de tal forma que la normativa promueva la investigación y no dificulte el progreso tecnológico.

El Código Técnico de la Edificación se divide en dos partes, ambas de carácter reglamentario. En la primera se contienen las disposiciones de carácter general (ámbito de aplicación, estructura, clasificación de usos, etc...) y las exigencias que deben cumplir los edificios para satisfacer los requisitos de seguridad y habitabilidad de la edificación.

La segunda parte está constituida por los Documentos Básicos cuya adecuada utilización garantiza el cumplimiento de las exigencias básicas. En los mismos se contienen procedimientos, reglas técnicas y ejemplos de soluciones que permiten determinar si el edificio cumple con los niveles de prestación establecidos. Dichos Documentos no tienen carácter excluyente. Como complemento para la aplicación del Código se crean los Documentos Reconocidos como aquellos documentos técnicos externos e independientes del Código cuya utilización facilita el cumplimiento de determinadas exigencias y contribuyen al fomento de la calidad de la edificación.

Para dar la máxima operatividad a estos Documentos Reconocidos se crea el Registro General del Código Técnico de la Edificación en el que se inscribirán y harán públicos los mismos, así como los distintivos de calidad u otras evaluaciones técnicas de carácter voluntario que contribuyan al cumplimiento del Código. Igualmente podrán inscribirse en este Registro otras evaluaciones técnicas de los productos, equipos o sistemas, referidas a su correcta puesta en obra o a sus prestaciones finales, certificaciones medioambientales del análisis del ciclo de vida de los productos y otras evaluaciones medio ambientales que fomenten la mejora de la calidad de la edificación.

Por otra parte, y sin perjuicio de la inmediata entrada en vigor de este Real Decreto, y de la consiguiente aplicación del Código Técnico de la Edificación, dada su extensión y complejidad, se ha considerado necesario establecer, de un lado, un régimen transitorio que permita la aplicación temporal de la normativa previa hasta el momento vigente y que es objeto de derogación en el presente Real Decreto, y de otro lado, un régimen transitorio para la aplicación futura de las nuevas exigencias básicas contenidas en el Código Técnico de la Edificación que se aprueba. Al efecto, se prevé en las disposiciones transitorias segunda y tercera la existencia de dos periodos transitorios, de seis y doce meses, aplicables en relación con las normas que se detallan en cada caso.

En relación con ello, la disposición derogatoria detalla la normativa básica de la edificación que se deroga, así como algunas otras disposiciones reglamentarias que afectan a los edificios, como es el caso de las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua y determinados preceptos del vigente Reglamento General de Policía de Espectáculos y Actividades Recreativas, aprobado por Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, relativos a la protección contra incendios en estos edificios, ya superados, y que se contemplan en el Código Técnico de la Edificación.

En la tramitación de este Real Decreto se han cumplido los trámites establecidos en la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, y en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, por el que se regula la remisión de informa-

ción en materia de normas y reglamentaciones técnicas y de las reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información, en aplicación de la Directiva 98/34/CE del Consejo, de 28 de marzo, por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas, y se ha oído a las Comunidades Autónomas y a la Comisión Técnica para la Calidad de la Edificación, así como a las asociaciones profesionales y a los sectores afectados.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Vivienda, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 17 de marzo de 2006,

## DISPONGO:

**Artículo único.** *Aprobación del Código Técnico de la Edificación.*

Se aprueba el Código Técnico de la Edificación, cuyo texto se incluye a continuación.

**Disposición transitoria primera.** *Edificaciones a las que no se aplicará el Código Técnico de la Edificación.*

El Código Técnico de la Edificación no será de aplicación a las obras de nueva construcción y a las obras en los edificios existentes que tengan solicitada la licencia de edificación a la entrada en vigor del presente Real Decreto.

**Disposición transitoria segunda.** *Régimen de aplicación de la normativa anterior al Código Técnico de la Edificación.*

Se establece el siguiente régimen de aplicación transitoria para las disposiciones que se citan, sin perjuicio de su derogación expresa en la disposición derogatoria única de este real decreto:

1. Durante los seis meses posteriores a la entrada en vigor de este Real Decreto podrán continuar aplicándose, las siguientes disposiciones:

a) Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE CT-79 «Condiciones térmicas de los edificios».

b) Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE CPI-96 «Condiciones de protección contra incendios de los edificios».

2. Durante los doce meses posteriores a la entrada en vigor de este Real Decreto podrán continuar aplicándose las siguientes disposiciones:

a) Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, de modificación parcial de la Norma MV-1962 «Acciones en la Edificación» que pasa a denominarse NBE AE-88 «Acciones en la Edificación».

b) Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 «Muros resistentes de fábrica de ladrillo» aplicado conjuntamente con el Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, de modificación parcial de la Norma MV-1962 «Acciones en la Edificación» que pasa a denominarse NBE AE-88 «Acciones en la Edificación».

c) Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE EA-95 «Estructuras de acero en edificación» aplicado conjuntamente con el Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, de modificación parcial de la Norma MV-1962



«Acciones en la Edificación» que pasa a denominarse NBE AE-88 «Acciones en la Edificación».

d) Orden del Ministro de Industria, de 9 de diciembre de 1975, por la que se aprueban las «Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua».

3. Durante cada uno de los referidos períodos transitorios, se podrá optar por aplicar las disposiciones normativas a que los mismos se refieren o las nuevas previsiones que correspondan en cada caso contenidas en el Código Técnico de la Edificación que se aprueba.

*Disposición transitoria tercera. Régimen de aplicación del Código Técnico de la Edificación.*

Se establece el siguiente régimen transitorio para la aplicación de las exigencias básicas que se citan contenidas en el Código Técnico de la Edificación, sin perjuicio de lo previsto en la disposición final tercera de este Real Decreto sobre su entrada en vigor:

1. Durante los seis meses posteriores a la entrada en vigor de este Real Decreto podrán aplicarse las exigencias básicas desarrolladas en los Documentos Básicos siguientes:

- a) «DB SI Seguridad en caso de Incendio».
- b) «DB SU Seguridad de Utilización».
- c) «DB HE Ahorro de energía». La exigencia básica de limitación de la demanda HE 1 se aplicará obligatoriamente cuando no se haya optado por aplicar la disposición citada en el apartado 1.a) de la disposición transitoria segunda.

2. Durante los doce meses posteriores a la entrada en vigor de este Real Decreto podrán aplicarse las exigencias básicas desarrolladas en los Documentos Básicos siguientes:

- a) «DB SE Seguridad Estructural».
- b) «DB SE-AE Acciones en la Edificación».
- c) «DB SE-C Cimientos» aplicado conjuntamente con los «DB SE Seguridad Estructural» y «DB SE-AE Acciones en la Edificación».
- d) «DB SE-A Acero» aplicado conjuntamente con los «DB SE Seguridad Estructural» y «DB SE-AE Acciones en la Edificación».
- e) «DB SE-F Fábrica» aplicado conjuntamente con los «DB SE Seguridad Estructural» y «DB SE-AE Acciones en la Edificación».
- f) «DB SE-M Madera» aplicado conjuntamente con los «DB SE Seguridad Estructural» y «DB SE-AE Acciones en la Edificación».
- g) «DB HS Salubridad». La exigencia básica de suministro de agua HS 4 se aplicará obligatoriamente cuando no se haya optado por aplicar la disposición citada en el apartado 2.d) de la disposición transitoria segunda.

3. Una vez finalizados cada uno de los referidos períodos transitorios, será obligatoria la aplicación de las disposiciones normativas contenidas en el Código Técnico de la Edificación a que los mismos se refieren.

*Disposición transitoria cuarta. Comienzo de la obras.*

Todas las obras a cuyos proyectos se les conceda licencia de edificación al amparo de las disposiciones transitorias anteriores deberán comenzar en el plazo máximo de tres meses, contado desde la fecha de concesión de la misma. En caso contrario, los proyectos deberán adaptarse a las nuevas exigencias.

*Disposición derogatoria única. Derogación normativa.*

1. Quedarán derogadas, a partir de la entrada en vigor de este Real Decreto, las disposiciones siguientes:

- a) Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio, sobre Normativa de Edificación.
- b) Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE CT-79 «Condiciones térmicas de los edificios».
- c) Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, de modificación parcial de la Norma MV-1962 «Acciones en la Edificación» que pasa a denominarse NBE AE-88 «Acciones en la Edificación».
- d) Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE QB-90 «Cubiertas con materiales bituminosos» y Orden del Ministerio de Fomento, de 5 de julio de 1996, por la que se actualiza el apéndice «Normas UNE de referencia» de la Norma Básica de la Edificación NBE QB-90.
- e) Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 «Muros resistentes de fábrica de ladrillo».
- f) Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-EA-95 «Estructuras de acero en edificación».
- g) Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE CPI-96 «Condiciones de protección contra incendios de los edificios».
- h) Orden del Ministro de Industria, de 9 de diciembre de 1975, por la que se aprueban las «Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua».
- i) Artículos 2 al 9, ambos inclusive, y los artículos 20 a 23, ambos inclusive, excepto el apartado 2 del artículo 20 y el apartado 3 del artículo 22 del Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos y Actividades Recreativas.

2. Asimismo, quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en este Real Decreto.

*Disposición final primera. Título competencial.*

Este Real Decreto tiene carácter básico y se dicta al amparo de las competencias que se atribuyen al Estado en los artículos 149.1.16.ª, 23.ª y 25.ª de la Constitución Española, en materia de bases y coordinación nacional de la sanidad, protección del medio ambiente y bases del régimen minero y energético, respectivamente.

*Disposición final segunda. Normativa de prevención de riesgos laborales.*

Las exigencias del Código Técnico de la Edificación se aplicarán sin perjuicio de la obligatoriedad del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales que resulte aplicable.

*Disposición final tercera. Habilitación para el desarrollo reglamentario.*

Se habilita a la Ministra de Vivienda para que apruebe, mediante Orden ministerial, las modificaciones y revisiones periódicas que sean necesarias de los Documentos Básicos del Código Técnico de la Edificación, así como la organización y funcionamiento del Registro General de Código Técnico de la Edificación, y cuantas disposiciones sean necesarias para el desarrollo y el cumplimiento de lo establecido en este Real Decreto.

Disposición final cuarta. *Entrada en vigor.*

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Estado».

Dado en Madrid, el 17 de marzo de 2006.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Vivienda,  
MARÍA ANTONIA TRUJILLO RINCÓN

## CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

### PARTE I

#### Índice

- Capítulo 1. Disposiciones generales.
  - Artículo 1. Objeto.
  - Artículo 2. Ámbito de aplicación.
  - Artículo 3. Contenido del CTE.
  - Artículo 4. Documentos Reconocidos del CTE.
- Capítulo 2. Condiciones técnicas y administrativas.
  - Artículo 5. Condiciones generales para el cumplimiento del CTE.
    - 5.1 Generalidades.
    - 5.2 Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales.
  - Artículo 6. Condiciones del proyecto.
    - 6.1 Generalidades.
    - 6.2 Control del proyecto.
  - Artículo 7. Condiciones en la ejecución de las obras.
    - 7.1 Generalidades.
    - 7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.
    - 7.3 Control de ejecución de la obra.
    - 7.4 Control de la obra terminada.
  - Artículo 8. Condiciones del edificio.
    - 8.1 Documentación de la obra ejecutada.
    - 8.2 Uso y conservación del edificio.
- Capítulo 3. Exigencias básicas.
  - Artículo 9. Generalidades.
  - Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).
    - 10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad.
    - 10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio.
  - Artículo 1.1. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).
    - 11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior.
    - 11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior.
    - 11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación.
    - 11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios.
    - 11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos.
    - 11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia estructural al incendio.
  - Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).
    - 12.1 Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.
    - 12.2 Exigencia básica SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

12.3 Exigencia básica SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

12.4 Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

12.5 Exigencia básica SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

12.6 Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

12.7 Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

12.8 Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo.

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS).

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas.

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR).

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

Anejo I. Contenido del proyecto.

Anejo II. Documentación del seguimiento de la obra.

Anejo III. Terminología.

## CAPÍTULO 1

### Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

1. El Código Técnico de la Edificación, en adelante CTE, es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en adelante LOE.

2. El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de «seguridad estructural», «seguridad en caso de incendio», «seguridad de utilización», «higiene, salud y protección del medio ambiente», «protección contra el ruido» y «ahorro de energía y aislamiento térmico», establecidos en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

3. Los requisitos básicos relativos a la «funcionalidad» y los aspectos funcionales de los elementos constructivos se regirán por su normativa específica.

4. Las exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

## Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

1. El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia a autorización legalmente exigible.

2. El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

3. Igualmente, el CTE se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados. La posible incompatibilidad de aplicación deberá justificarse en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables.

4. A estos efectos, se entenderá por obras de rehabilitación aquellas que tengan por objeto actuaciones tendentes a lograr alguno de los siguientes resultados:

a) La adecuación estructural, considerando como tal las obras que proporcionen al edificio condiciones de seguridad constructiva, de forma que quede garantizada su estabilidad y resistencia mecánica.

b) La adecuación funcional, entendiéndose como tal la realización de las obras que proporcionen al edificio mejores condiciones respecto de los requisitos básicos a los que se refiere este CTE. Se consideran, en todo caso, obras para la adecuación funcional de los edificios, las actuaciones que tengan por finalidad la supresión de barreras y la promoción de la accesibilidad, de conformidad con la normativa vigente; o

c) La remodelación de un edificio con viviendas que tenga por objeto modificar la superficie destinada a vivienda o modificar el número de éstas, o la remodelación de un edificio sin viviendas que tenga por finalidad crearlas.

5. Se entenderá que una obra es de rehabilitación integral cuando tenga por objeto actuaciones tendentes a todos los fines descritos en este apartado.

El proyectista deberá indicar en la memoria del proyecto en cuál o cuáles de los supuestos citados se pueden inscribir las obras proyectadas y si éstas incluyen o no actuaciones en la estructura preexistente; entendiéndose, en caso negativo, que las obras no implican el riesgo de daño citado en el artículo 17.1.a) de la LOE.

6. En todo caso deberá comprobarse el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE cuando pretenda cambiarse el uso característico en edificios existentes, aunque ello no implique necesariamente la realización de obras.

7. La clasificación de los edificios y sus zonas se atenderá a lo dispuesto en el artículo 2 de la LOE, si bien, en determinados casos, en los Documentos Básicos de este CTE se podrán clasificar los edificios y sus dependencias de acuerdo con las características específicas de la actividad a la que vayan a dedicarse, con el fin de adecuar las exigencias básicas a los posibles riesgos asociados a dichas actividades. Cuando la actividad particular de un edificio o zona no se encuentre entre las clasificaciones previstas se adoptará, por analogía, una de las establecidas, o bien se realizará un estudio específico del riesgo asociado a esta actividad particular basándose en los factores y criterios de evaluación de riesgo siguientes:

- a) Las actividades previstas que los usuarios realicen.
- b) Las características de los usuarios.

c) El número de personas que habitualmente los ocupan, visitan, usan o trabajan en ellos.

d) La vulnerabilidad o la necesidad de una especial protección por motivos de edad, como niños o ancianos, por una discapacidad física, sensorial o psíquica u otras que puedan afectar su capacidad de tomar decisiones, salir del edificio sin ayuda de otros o tolerar situaciones adversas.

e) La familiaridad con el edificio y sus medios de evacuación.

f) El tiempo y período de uso habitual.

g) Las características de los contenidos previstos.

h) El riesgo admisible en situaciones extraordinarias; y

i) El nivel de protección del edificio.

## Artículo 3. *Contenido del CTE.*

1. Con el fin de facilitar su comprensión, desarrollo, utilización y actualización, el CTE se ordena en dos partes:

a) La primera contiene las disposiciones y condiciones generales de aplicación del CTE y las exigencias básicas que deben cumplir los edificios; y

b) La segunda está formada por los denominados Documentos Básicos, en adelante DB, para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE. Estos Documentos, basados en el conocimiento consolidado de las distintas técnicas constructivas, se actualizarán en función de los avances técnicos y las demandas sociales y se aprobarán reglamentariamente.

2. Los DB contienen:

a) La caracterización de las exigencias básicas y su cuantificación, en la medida en que el desarrollo científico y técnico de la edificación lo permite, mediante el establecimiento de los niveles o valores límite de las prestaciones de los edificios o sus partes, entendidas dichas prestaciones como el conjunto de características cualitativas o cuantitativas del edificio, identificables objetivamente, que determinan su aptitud para cumplir las exigencias básicas correspondientes; y

b) Unos procedimientos cuya utilización acredita el cumplimiento de aquellas exigencias básicas, concretados en forma de métodos de verificación o soluciones sancionadas por la práctica. También podrán contener remisión o referencia a instrucciones, reglamentos u otras normas técnicas a los efectos de especificación y control de los materiales, métodos de ensayo y datos o procedimientos de cálculo, que deberán ser tenidos en cuenta en la redacción del proyecto del edificio y su construcción.

## Artículo 4. *Documentos Reconocidos y Registro General del CTE.*

1. Como complemento de los Documentos Básicos, de carácter reglamentario, incluidos en el CTE y con el fin de lograr una mayor eficacia en su aplicación, se crean los Documentos Reconocidos del CTE, definidos como documentos técnicos, sin carácter reglamentario, que cuenten con el reconocimiento del Ministerio de Vivienda que mantendrá un registro público de los mismos.

2. Los Documentos Reconocidos podrán tener el contenido siguiente:

a) Especificaciones y guías técnicas o códigos de buena práctica que incluyan procedimientos de diseño, cálculo, ejecución, mantenimiento y conservación de productos, elementos y sistemas constructivos.

b) Métodos de evaluación y soluciones constructivas, programas informáticos, datos estadísticos sobre la siniestralidad en la edificación u otras bases de datos.

c) Comentarios sobre la aplicación del CTE; o



d) Cualquier otro documento que facilite la aplicación del CTE, excluidos los que se refieran a la utilización de un producto o sistema constructivo particular o bajo patente.

3. Se crea, en el Ministerio de Vivienda, y adscrito a la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda, el Registro General del CTE, que tendrá carácter público e informativo.

4. Los Documentos Reconocidos del CTE se inscribirán en dicho Registro General. También podrán inscribirse en el mismo:

a) Las marcas, los sellos, las certificaciones de conformidad y otros distintivos de calidad voluntarios de las características técnicas de los productos, los equipos o los sistemas, que se incorporen a los edificios y que contribuyan al cumplimiento de las exigencias básicas.

b) Los sistemas de certificación de conformidad de las prestaciones finales de los edificios, las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen en la ejecución de las obras, las certificaciones medioambientales que consideren el análisis del ciclo de vida de los productos, otras evaluaciones medioambientales de edificios y otras certificaciones que faciliten el cumplimiento del CTE y fomenten la mejora de la calidad de la edificación.

c) Los organismos autorizados por las Administraciones Públicas competentes para la concesión de evaluaciones técnicas de la idoneidad de productos o sistemas innovadores u otras autorizaciones o acreditaciones de organismos y entidades que avalen la prestación de servicios que facilitan la aplicación del CTE.

## CAPÍTULO 2

### Condiciones técnicas y administrativas

Artículo 5. *Condiciones generales para el cumplimiento del CTE.*

#### 5.1 Generalidades.

1. Serán responsables de la aplicación del CTE los agentes que participan en el proceso de la edificación, según lo establecido en el capítulo III de la LOE.

2. Para asegurar que un edificio satisface los requisitos básicos de la LOE mencionados en el artículo 1 de este CTE y que cumple las correspondientes exigencias básicas, los agentes que intervienen en el proceso de la edificación, en la medida en que afecte a su intervención, deben cumplir las condiciones que el CTE establece para la redacción del proyecto, la ejecución de la obra y el mantenimiento y conservación del edificio.

3. Para justificar que un edificio cumple las exigencias básicas que se establecen en el CTE podrá optarse por:

a) Adoptar soluciones técnicas basadas en los DB, cuya aplicación en el proyecto, en la ejecución de la obra o en el mantenimiento y conservación del edificio, es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas relacionadas con dichos DB; o

b) Soluciones alternativas, entendidas como aquéllas que se aparten total o parcialmente de los DB. El proyectista o el director de obra pueden, bajo su responsabilidad y previa conformidad del promotor, adoptar soluciones alternativas, siempre que justifiquen documentalmente que el edificio proyectado cumple las exigencias básicas del CTE porque sus prestaciones son, al menos, equivalentes a los que se obtendrían por la aplicación de los DB.

5.2 Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales.

1. Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

2. En determinados casos, y con el fin de asegurar su suficiencia, los DB establecen las características técnicas de productos, equipos y sistemas que se incorporen a los edificios, sin perjuicio del Marcado CE que les sea aplicable de acuerdo con las correspondientes Directivas Europeas.

3. Las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE, podrán ser reconocidos por las Administraciones Públicas competentes.

4. También podrán reconocerse, de acuerdo con lo establecido en el apartado anterior, las certificaciones de conformidad de las prestaciones finales de los edificios, las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen en la ejecución de las obras, las certificaciones medioambientales que consideren el análisis del ciclo de vida de los productos, otras evaluaciones medioambientales de edificios y otras certificaciones que faciliten el cumplimiento del CTE.

5. Se considerarán conformes con el CTE los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida, a la entrada en vigor del CTE, por las entidades autorizadas para ello por las Administraciones Públicas competentes en aplicación de los criterios siguientes:

a) Actuarán con imparcialidad, objetividad y transparencia disponiendo de la organización adecuada y de personal técnico competente.

b) Tendrán experiencia contrastada en la realización de exámenes, pruebas y evaluaciones, avalada por la adecuada implantación de sistemas de gestión de la calidad de los procedimientos de ensayo, inspección y seguimiento de las evaluaciones concedidas.

c) Dispondrán de un reglamento, expresamente aprobado por la Administración que autorice a la entidad, que regule el procedimiento de concesión y garantice la participación en el proceso de evaluación de una representación equilibrada de los distintos agentes de la edificación.

d) Mantendrán una información permanente al público, de libre disposición, sobre la vigencia de las evaluaciones técnicas de aptitud concedidas, así como sobre su alcance; y

e) Vigilarán el mantenimiento de las características de los productos, equipos o sistemas objeto de la evaluación de la idoneidad técnica favorable.

6. El reconocimiento por las Administraciones Públicas competentes que se establece en los apartados 5.2.3, 5.2.4 y 5.2.5 se referirá a las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, así como las certificaciones de conformidad de las prestaciones finales de los edificios, las certificaciones medioambientales, así como a las autorizaciones de las entidades que concedan evaluaciones técnicas de la idoneidad, legalmente concedidos en los Estados miembros de la Unión y en los Estados firmantes del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo.

## Artículo 6. Condiciones del proyecto.

### 6.1 Generalidades.

1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.

b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio; y

d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

a) El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento; y

b) El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

### 6.2 Control del proyecto.

1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas

a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.

2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

## Artículo 7. Condiciones en la ejecución de las obras.

### 7.1 Generalidades.

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.

b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y

c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas: El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.

b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y

c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1 Control de la documentación de los suministros: Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y

c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y

b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3 Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

7.3 Control de ejecución de la obra.

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

7.4 Control de la obra terminada: En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

Artículo 8. *Condiciones del edificio.*

8.1 Documentación de la obra ejecutada.

1. El contenido del Libro del Edificio establecido en la LOE y por las Administraciones Públicas competentes, se

completará con lo que se establezca, en su caso, en los DB para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE.

2. Se incluirá en el Libro del Edificio la documentación indicada en el artículo 7.2 de los productos equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

3. Contendrá, asimismo, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado de conformidad con lo establecido en este CTE y demás normativa aplicable, incluyendo un plan de mantenimiento del edificio con la planificación de las operaciones programadas para el mantenimiento del edificio y de sus instalaciones.

8.2 Uso y conservación del edificio.

1. El edificio y sus instalaciones se utilizarán adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto. Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables del mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal del edificio.

2. El edificio debe conservarse en buen estado mediante un adecuado mantenimiento. Esto supondrá la realización de las siguientes acciones:

a) Llevar a cabo el plan de mantenimiento del edificio, encargando a técnico competente las operaciones programadas para el mantenimiento del mismo y de sus instalaciones.

b) Realizar las inspecciones reglamentariamente establecidas y conservar su correspondiente documentación; y

c) Documentar a lo largo de la vida útil del edificio todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas sobre el mismo, consignándolas en el Libro del Edificio.

## CAPÍTULO 3

### Exigencias básicas

Artículo 9. *Generalidades.*

1. Los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad que la LOE establece en el apartado 1 b) y c) del artículo 3 como objetivos de calidad de la edificación, se desarrollan en el presente CTE, de conformidad con lo dispuesto en dicha Ley, mediante las exigencias básicas correspondientes a cada uno de ellos.

2. En los artículos siguientes se relacionan dichas exigencias básicas como prestaciones de carácter cualitativo que los edificios deben cumplir para alcanzar la calidad que la sociedad demanda. Su especificación y, en su caso, cuantificación establecidas en los Documentos Básicos que se incluyen en la Parte II de este CTE, determinan la forma y condiciones en las que deben cumplirse las exigencias, mediante la fijación de niveles objetivos o valores límite de la prestación u otros parámetros. Dichos niveles o valores límite serán de obligado cumplimiento cuando así lo establezcan expresamente los Documentos Básicos correspondientes. Además, los DB incluyen procedimientos, no excluyentes, cuya aplicación implica el cumplimiento de las exigencias básicas con arreglo al estado actual de los conocimientos.

3. Los términos que figuran en letra cursiva deben utilizarse conforme al significado que se establece para cada uno de ellos en el Anejo III.

Artículo 10. *Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).*

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un com-



*portamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles* a las que pueda estar sometido durante su *construcción y uso previsto*.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DB-SE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen *riesgos* indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las *acciones e influencias previsibles* durante las fases de *construcción y usos previstos de los edificios*, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el *mantenimiento* previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el *uso previsto del edificio*, de forma que no se produzcan *deformaciones inadmisibles*, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un *comportamiento dinámico inadmisibles* y no se produzcan *degradaciones* o anomalías *inadmisibles*.

#### Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los *usuarios* de un *edificio* sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.

2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el interior del *edificio*, tanto al mismo edificio como a otros edificios colindantes.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el *edificio* dispondrá de los medios de evacuación adecuados para facilitar que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el *edificio* dispondrá de los equipos

e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia estructural al incendio: la estructura portante mantendrá su *resistencia al fuego* durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

#### Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización» consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* sufran daños inmediatos durante el *uso previsto* de los *edificios*, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.

2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

12.1 Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el *riesgo* de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el *riesgo* de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el *riesgo* causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del *riesgo* de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el *riesgo* de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el *riesgo* causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el *riesgo* de electrocución y de incendio causado por la acción del

rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

**Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».**

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.

2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el *riesgo* previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los *edificios* y en sus *cerramientos* como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los *edificios* dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

**Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR).**

1. El objetivo de este requisito básico «Protección frente al ruido» consiste en limitar dentro de los *edificios*, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los *usuarios*, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.

2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus *recintos* tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del *edificio*, y para limitar el ruido reverberante de los *recintos*.

3. El Documento Básico «DB HR Protección frente al Ruido» especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido. Hasta que se apruebe este DB se aplicará la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88 «Condiciones acústicas en los edificios».

**Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).**

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía» consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los *edificios*, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.

2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: los *edificios* dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la *demand energética* necesaria para alcanzar el *bienestar térmico* en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los *puentes térmicos* para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los *edificios* dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto* del *edificio*.



15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los *edificios* dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus *usuarios* y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los *edificios* con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los *edificios* que así se

establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

## ANEJO I

### Contenido del proyecto

1. En este anejo se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

2. Los marcados con asterisco (\*) son los que, al menos, debe contener el Proyecto Básico.

3. Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos, en la memoria del proyecto se hará referencia a éstos y a su contenido, y se integrarán en el proyecto por el proyectista, bajo su coordinación, como documentos diferenciados de tal forma que no se produzca duplicidad de los mismos, ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos.

Contenido del proyecto	Observaciones
I. Memoria.	
1. Memoria descriptiva:	Descriptiva y justificativa, que contenga la información siguiente:
1.1 Agentes*.	Promotor, proyectista, otros técnicos.
1.2 Información previa*.	Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas, en su caso. Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. Informes realizados.
1.3 Descripción del proyecto*.	Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno. Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios.
1.4 Prestaciones del edificio*.	Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en el CTE. Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.
2. Memoria constructiva:	Descripción de las soluciones adoptadas:
2.1 Sustentación del edificio*.	Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.
2.2 Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal).	Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.
2.3 Sistema envolvente.	Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo. El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

Contenido del proyecto	Observaciones
2.4 Sistema de compartimentación.	Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.
2.5 Sistemas de acabados.	Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.
2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.	Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.</li> <li>2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.</li> </ol>
2.7 Equipamiento.	Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc.
3. Cumplimiento del CTE:	Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE. También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.
3.1 Seguridad Estructural.	
3.2 Seguridad en caso de incendio*.	
3.3 Seguridad de utilización.	
3.4 Salubridad.	
3.5 Protección contra el ruido.	
3.6 Ahorro de energía.	
Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones.	Justificación del cumplimiento de otros reglamentos obligatorios no realizada en el punto anterior, y justificación del cumplimiento de los requisitos básicos relativos a la funcionalidad de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.
Anejos a la memoria:	El proyecto contendrá tantos anejos como sean necesarios para la definición y justificación de las obras.
Información geotécnica.	
Cálculo de la estructura.	
Protección contra el incendio.	
Instalaciones del edificio.	
Eficiencia energética.	
Estudio de impacto ambiental.	
Plan de control de calidad.	
Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso.	
II. Planos.	El proyecto contendrá tantos planos como sean necesarios para la definición en detalle de las obras.
Plano de situación*.	Referido al planeamiento vigente, con referencia a puntos localizables y con indicación del norte geográfico.
Plano de emplazamiento*.	Justificación urbanística, alineaciones, retranqueos, etc.
Plano de urbanización*.	Red viaria, acometidas, etc.
Plantas generales*.	Acotadas, con indicación de escala y de usos, reflejando los elementos fijos y los de mobiliario cuando sea preciso para la comprobación de la funcionalidad de los espacios.
Planos de cubiertas*.	Pendientes, puntos de recogida de aguas, etc.
Alzados y secciones*.	Acotados, con indicación de escala y cotas de altura de plantas, gruesos de forjado, alturas totales, para comprobar el cumplimiento de los requisitos urbanísticos y funcionales.
Planos de estructura.	Descripción gráfica y dimensional de todo del sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal). En los relativos a la cimentación se incluirá, además, su relación con el entorno inmediato y el conjunto de la obra.
Planos de instalaciones.	Descripción gráfica y dimensional de las redes de cada instalación, plantas, secciones y detalles.
Planos de definición constructiva.	Documentación gráfica de detalles constructivos.

Contenido del proyecto	Observaciones
Memorias gráficas.	Indicación de soluciones concretas y elementos singulares: carpintería, cerrajería, etc.
Otros.	
III. Pliego de condiciones.	Características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a las obras, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.
Pliego de cláusulas administrativas.	
Disposiciones generales.	Estas especificaciones se pueden hacer por referencia a pliegos generales que sean de aplicación, Documentos Reconocidos u otros que sean válidas a juicio del proyectista.
Disposiciones facultativas.	
Disposiciones económicas.	Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.
Pliego de condiciones técnicas particulares.	
Prescripciones sobre los materiales.	Se precisarán las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra.	Se indicarán las verificaciones y pruebas de servicio que deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.
Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.	Desarrollo por partidas, agrupadas en capítulos, conteniendo todas las descripciones técnicas necesarias para su especificación y valoración.
IV. Mediciones.	
V. Presupuesto.	Valoración aproximada de la ejecución material de la obra proyectada por capítulos.
Presupuesto aproximado*.	
Presupuesto detallado.	Cuadro de precios agrupado por capítulos.
	Resumen por capítulos, con expresión del valor final de ejecución y contrata.
	Incluirá el presupuesto del control de calidad.
	Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

## ANEJO II

### Documentación del seguimiento de la obra

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

#### II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra.

1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y

e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

#### II.2 Documentación del control de la obra.

1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### II.3 Certificado final de obra.

1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y

b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

### ANEJO III

#### Terminología

A efectos de aplicación del CTE, los términos que figuran a continuación deben utilizarse conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos.

**Acción previsible:** acción que debe ser tenida en cuenta, conforme a la reglamentación vigente.

**Agentes de la edificación:** Todas las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación según se establece en la LOE.

**Bienestar térmico:** condiciones interiores de temperatura, humedad y velocidad del aire establecidas reglamentariamente que se considera producen una sensación de bienestar adecuada y suficiente a sus ocupantes.

**Cerramiento:** elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios.

**Comportamiento estructural adecuado:** comportamiento de una estructura y de las distintas partes que la componen, que no supone efectos indebidos.

**Comportamiento dinámico inadmisibles:** nivel de vibraciones u oscilaciones de una estructura, que no cumple con lo establecido en la reglamentación vigente.

**Construcción:** conjunto de las actividades para la realización física de la obra.

El término, cubre la construcción in situ, pero también la fabricación de partes en taller y su posterior montaje in situ.

**Constructor:** es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato, y siguiendo las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

**Demanda energética:** es la energía necesaria para mantener en el interior del edificio unas condiciones de confort definidas reglamentariamente en función del uso del edificio y de la zona climática en la que se ubique. Se compone de la demanda energética de calefacción y refrigeración, correspondientes a los meses de la temporada de calefacción y refrigeración, respectivamente.

**Deformación inadmisibles:** nivel de deformación que supera los límites de deformación admisibles establecidos en la reglamentación vigente.

**Degradación inadmisibles:** nivel de degradación que no cumple con las exigencias establecidas en la reglamentación vigente.

**Dirección facultativa:** está constituida por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

**Director de la ejecución de la obra:** es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

**Director de obra:** es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

**Edificio:** construcción fija, hecha con materiales resistentes, para habitación humana o para albergar otros usos.

**Ejecución de la obra:** véase Construcción.

**Elementos estructurales:** parte de una estructura distinguible físicamente. Por ejemplo: pilar, viga, losa, zapata, etc.

**Estructura:** conjunto de elementos, conectados entre ellos, cuya misión consiste en resistir las acciones previsibles y en proporcionar rigidez.

**Exigencias básicas de calidad de los edificios:** características genéricas, funcionales y técnicas de los edificios que permiten satisfacer los requisitos básicos de la edificación.

**Influencia:**

a) **Influencia química, física o biológica** que incide en una estructura, en las partes que la componen o en los elementos resistentes no estructurales, y que puede afectar de manera desfavorable a su comportamiento en servicio, y su resistencia y estabilidad.

b) **Causa** [que no pertenezca a las categorías de las acciones o de las mencionadas en a)] de efectos desfavorables en el comportamiento en servicio, o en la resistencia y estabilidad de una estructura, de las partes que la componen o de los elementos resistentes no estructurales. Por ejemplo: imperfecciones geométricas, defectos inducidos por los procesos de fabricación o montaje, errores humanos, etc.

**Influencia previsible:** influencia que debe ser tenida en cuenta, conforme a la reglamentación vigente.

**Licencia municipal de obras:** acto administrativo por el cual el Ayuntamiento competente autoriza la ejecución de la obra proyectada, una vez comprobada su conformidad con la legalidad aplicable.

**Mantenimiento:** conjunto de actividades destinadas a conservar el edificio o las partes que lo componen para



que, con una fiabilidad adecuada, cumplan con las exigencias establecidas.

**Mantenimiento previsto:** mantenimiento que, para cada edificio, consiste en el cumplimiento de las Instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en el Libro del Edificio.

**Marcado «CE»:** marcado que deben llevar los productos de construcción para su libre circulación en el territorio de los Estados miembros de la Unión Europea y países parte del Espacio Económico Europeo, conforme a las condiciones establecidas en la Directiva 89/106/CEE u otras Directivas que les sean de aplicación.

**Particiones interiores:** elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales (suelos y techos).

**Producto de construcción:** aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

**Promotor:** es el agente de la edificación que decide, impulsa, programa y financia las obras de edificación.

**Proyectista:** es el agente que redacta el proyecto por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente.

**Proyecto:** es el conjunto de documentos mediante los cuales se definen y determinan las exigencias técnicas de las obras contempladas en el artículo 2 de la LOE, y en el que se justifican técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

**Proyecto básico:** fase del trabajo en la que se definen de modo preciso las características generales de la obra, mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido es suficiente para solicitar, una vez obtenido el preceptivo visado colegial, la licencia municipal u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción.

**Proyecto de ejecución:** fase del trabajo en la que se desarrolla el proyecto básico, con la determinación completa de detalles y especificaciones de todos los materiales, elementos, sistemas constructivos y equipos, definiendo la obra en su totalidad. Su contenido será el necesario para la realización de las obras contando con el preceptivo visado colegial y la licencia correspondiente.

**Proyectos parciales:** los que desarrollan o completan el proyecto en aspectos concretos referentes a tecnologías específicas o instalaciones del edificio, definiendo con suficiente detalle para su ejecución, sus características constructivas. Su contenido será el necesario para la realización de las obras que en él se contemplan y contará con el preceptivo visado colegial.

**Puentes térmicos:** parte de la envolvente térmica de un edificio donde la resistencia térmica normalmente uniforme cambia significativamente debido a:

- a) Penetraciones completas o parciales en el cerramiento de un edificio, de materiales con diferente conductividad térmica.
- b) Un cambio en el espesor de la fábrica; o
- c) Una diferencia entre las áreas internas o externas, tales como juntas entre paredes, suelos, o techos.

**Recinto:** espacio del edificio limitado por cerramientos, particiones o cualquier otro elemento separador.

**Recinto habitable:** recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran recintos habitables los siguientes:

- a) Habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales.

- b) Aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente.

- c) Quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario.

- d) Oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo.

- e) Cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso.

- f) Zonas comunes de circulación en el interior de los edificios.

- g) Cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

Se consideran recintos no habitables aquellos no destinados al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo justifica unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.

**Recinto protegido:** recinto incluido en la categoría de recinto habitable pero que cuenta con características acústicas más restrictivas que prevalecen sobre las exigencias de los recintos habitables convencionales. Se consideran en todo caso recintos protegidos los recintos habitables mencionados en los párrafos a), b), c) y d).

**Requisitos básicos de la edificación:** objetivos derivados de la demanda social de calidad de los edificios y cuya consecución debe procurarse tanto en el proyecto como en la construcción, mantenimiento y conservación de los mismos.

**Residuos ordinarios:** parte de los residuos urbanos generada en los edificios, con excepción de:

- a) Animales domésticos muertos, muebles y enseres; y
- b) Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

**Resistencia al fuego:** capacidad de un elemento de construcción para mantener durante un período de tiempo determinado la función portante que le sea exigible, así como la integridad y el aislamiento térmico en los términos especificados en el ensayo normalizado correspondiente.

**Riesgo:** medida del alcance del peligro que representa un evento no deseado para las personas. Un riesgo se expresa en términos de la probabilidad vinculada a las consecuencias de un evento no deseado.

**Solución alternativa:** cualquier solución que difiera total o parcialmente de las establecidas en los DB.

**Suministradores de productos:** son todas las personas físicas o jurídicas que proporcionan productos de construcción a las obras: fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

**Uso del edificio:** Actividades que se realizan en un edificio, o determinadas zonas de un edificio, después de su puesta en servicio.

**Uso previsto:** uso específico para el que se proyecta y realiza un edificio y que se debe reflejar documentalmente. El uso previsto se caracteriza por las actividades que se han de desarrollar en el edificio y por el tipo de usuario.

**Usuario:** es el agente que, mediante cualquier título, goza del derecho de uso del edificio de forma continuada. Está obligado a la utilización adecuada del mismo de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en el Libro del Edificio.

Otras acepciones utilizadas:

- a) Persona que habitualmente acude a un edificio con el fin de realizar una determinada actividad según el uso previsto.

b) La propiedad o su representante, aunque no acuda habitualmente al edificio.

c) Persona que ocasionalmente acude a un edificio con el fin de realizar una determinada actividad acorde con el uso previsto. Por ejemplo: visitante, proveedor, cliente, etc.; o

d) Personas que no acuden al edificio, pero que se pueden encontrar, habitualmente u ocasionalmente, en su zona de influencia. Por ejemplo: vecinos, transeúntes, etc.

(En suplemento aparte se publica la Parte II del Código Técnico de la Edificación)

**5516** *REAL DECRETO 315/2006, de 17 de marzo, por el que se crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación.*

La sostenibilidad, la innovación y la calidad de la edificación se enmarcan dentro de los ejes estratégicos de la política del gobierno en materia de vivienda, al objeto de conseguir un acceso de los ciudadanos a una vivienda asequible que constituya su residencia habitual y permanente, en una ciudad habitable que permita el ejercicio de sus derechos de ciudadanía. Se trata, por tanto, de una política dirigida a conseguir una ciudad compacta, moderna, que garantice el respeto a los valores medioambientales y con edificios que respondan a los máximos parámetros de calidad, mediante la innovación de materiales y procedimientos.

La consecución de los objetivos citados se recogió ya, en primer lugar, en el Real Decreto 801/2005, de 1 de julio, por el que se aprueba el Plan Estatal 2005-2008 para favorecer el acceso de los ciudadanos a la vivienda; en segundo lugar, en el Plan de Choque, aprobado por Real Decreto 1721/2004, de 23 de julio, por el que se incrementaron las ayudas del Plan de Vivienda 2002-2005 y se crearon nuevas líneas de actuaciones protegidas para fomentar el arrendamiento de vivienda; en tercer lugar, con la creación de la Sociedad Pública de Alquiler para dinamizar el mercado del alquiler; y, en último lugar, en el Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en desarrollo de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación y transposición de la Directiva 2002/91/CE, de Eficiencia Energética de Edificios.

El Código Técnico de la Edificación regula las exigencias básicas que deben cumplirse en los edificios en relación a los requisitos de seguridad y habitabilidad, respondiendo a las exigencias de sostenibilidad de los procesos edificatorios y urbanizadores en su triple dimensión: social, económica y medioambiental.

Pero esta sostenibilidad impone la creación de un órgano que, al tiempo que impulse el desarrollo y actualización permanente del Código Técnico de la Edificación, en atención a la evolución técnica y a las necesidades de la sociedad, pueda elaborar propuestas y hacer recomendaciones sobre las estrategias políticas y medidas pertinentes en materia de sostenibilidad, innovación y calidad de la edificación.

A tal fin, se crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación (en adelante, CSICE) que, por otro lado, implica el cumplimiento de lo que viene denominándose como la cuarta dimensión de la sostenibilidad: la participación. Tanto es así que en el Consejo estarán presentes las Administraciones Públicas y los agentes económicos y sociales implicados en los procesos edificatorios, garantizándose, de esa manera, una amplia participación en las actuaciones de desarrollo del Código Técnico de la Edificación.

El Consejo funcionará en Pleno y Comisión permanente. Para asistir al Consejo, emitiendo informes y ejecu-

tando los acuerdos que emanen de aquél, se crean tres Comisiones de trabajo.

Por un lado se crea la Comisión del Código Técnico de la Edificación que tendrá como funciones aquellas que le sean encomendadas por el CSICE en lo relativo a la aplicación, desarrollo y actualización del referido Código.

Por otro se crea la Comisión para la Calidad de la Edificación, con funciones que el Consejo le encomiende en lo relativo al control de calidad de la edificación.

Y, finalmente se crea la Comisión de Sostenibilidad e Innovación de la Edificación, que tendrá funciones de asistencia y asesoramiento del Consejo en cuanto a técnicas y medidas innovadoras en la edificación y sobre la evolución y mejora de los criterios de sostenibilidad.

En la elaboración de este Real Decreto se han cumplido los trámites establecidos en la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno y se ha oído a la Comisión Técnica para la Calidad de la Edificación, así como a las asociaciones profesionales y a los sectores afectados.

En su virtud, en uso de las atribuciones conferidas por el artículo 40 de la Ley 6/1997, de 14 de abril, de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado, a propuesta de la Ministra de Vivienda, previa aprobación del Ministro de Administraciones Públicas y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 17 de marzo de 2006,

**DISPONGO:**

**Artículo 1. Objeto.**

Se crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación, como órgano colegiado adscrito al Ministerio de Vivienda, al que corresponde contribuir a alcanzar los objetivos de calidad de los edificios que persigue la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, y promover medidas que permitan un desarrollo sostenible en la edificación, mediante el impulso y coordinación de los criterios y actuaciones de las Administraciones Públicas en materia de promoción y mejora de la sostenibilidad, innovación y calidad de la edificación, en estrecha cooperación con los agentes del sector.

**Artículo 2. Funciones del Consejo.**

Corresponden al Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación las siguientes funciones:

1. Elaborar propuestas para definir estrategias, políticas y medidas en materia de sostenibilidad, innovación y calidad de la edificación.
2. Informar los proyectos normativos del Gobierno sobre la materia.
3. Promover la adaptación de las disposiciones reglamentarias en materia de edificación a las decisiones, recomendaciones y orientaciones de la Unión Europea y otras organizaciones internacionales.
4. Impulsar la realización de estudios e informes en materia de sostenibilidad, innovación y calidad de la edificación.
5. Promover la creación de bases de datos de información y de estadísticas necesarias para la mejor toma de decisiones en estos ámbitos.
6. Propiciar la coordinación de las actuaciones de las Administraciones Públicas y de los agentes de la edificación en materia de fomento de la innovación, la sostenibilidad y la calidad de la edificación.
7. Realizar el seguimiento de la aplicación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
8. Impulsar el desarrollo y la permanente actualización del Código Técnico de la Edificación (en adelante,





1768

l'entorn, tant l'inclòs a la Unitat d'Actuació G2 com al sector urbanitzable, a la vegada que evita introduir un trànsit pertorbador al barri de la Rosaleda. Així es proposa excloure de l'àmbit del sòl urbanitzable el via previst al Pla general d'ordenació urbana que voreja pel sud el barri esmentat, atenent propòsits diferents:

Evitar que el barri de la Rosaleda quedi totalment envoltat de vies de trànsit rodat.

Resoldre la dificultat (sinó impossibilitat pràctica) que imposa la topografia i el desnivell natural existent.

Mantenir l'espai previst al Pla general vigent com a una reserva per a un passeig peatonal en sòl no urbanitzable que pugui destinar-se al servei del barri.

El Traçat del sistema viari es recolza en un conjunt de carrers que discorren en direccions sensiblement paral·leles i perpendiculars a la carretera C-16 i que són servides pel vial que es superposa amb el Camí del Grau. ✓

L'accés principal al sector urbanitzable i a la unitat d'actuació G-2 es fa des de la carretera esmentada, de Manreia a Bellver de Cerdanya, pel carrer coincident amb el Camí del Grau, que té una ampallda entre alineacions de 48 metres, incloent entremig una zona verda lineal de 30 metres d'amplada. Aquest accés incorpora el traçat dissenyat per la Direcció General de Carreteres de la Generalitat de Catalunya, que s'adjunta com a document informatiu (plànol i.04), i a modificació d'aquest continguda a l'informe d'aquest organisme de data 21 d'octubre de 2002 (plànol i.04 bis).

La resata de vials tenen ampaldes de 18 i 16 metres en funció del tipus d'edificació que hi confronta.

Al sector de planejament especial en sòl urbà G-1 el Pla especial corresponent proposarà el traçat viari que ha de servir l'edificació que aquest prevegi connectant-lo amb la resta de la xarxa existent tot graduant la relació entre els sectors industrial i residencial. ✓

## 2. Sistemes d'equipaments i d'espais lliures.

Les reserves de terrenys per a aquests sistemes seran les determinades a la normativa proposada i d'acord amb les previsions de la legislació urbanística pel que fa al sector urbanitzable industrial.

## 3. Protecció d'espais fluvials.

S'haurà de respectar un espai de protecció dels cursos d'aigua existents (sèquia de rec i torrent innominat), consistent en una franja de protecció amb una amplada mínima de 5 metres en cada marge, que a l'entorn de la sèquia de rec s'aplica la qualificació Tf (Sistema d'infraestructures tècniques i serveis de canalitzacions), mentre que al sector de sòl urbanitzable industrial El Grau, les ordenances reguladores aplicaran les disposicions pertinents per tal d'assegurar la servitud de protecció i manteniment de la llera. ✓

## SECTOR INDUSTRIAL SANTA ANNA III (Clau 9g).

### Art.168. Descripció.

El sector industrial Santa Anna III constitueix una ampliació del sector de Santa Anna a partir de la seva mateixa xarxa viària i per sobre de la Sèquia. Inclou la modificació puntual del sector Santa Anna I.



Art.169. Condicions d'ordenació del sector.

1. S'estableixen els següents estàndards mínims per a sistemes locals de cessió obligatòria i gratuïta:
  - a) Sistema viari 8,15 %
  - b) Sistema d'espais lliures 22,61 %\* *veure apartat 4 del present article.*
  - c) Sistema d'equipaments 9,62 %
  - d) Sistema d'infraestructures 5,96 %
2. Els sòls d'aprofitament privat seran com a màxim el 53,66% del sector i el tipus d'ordenació i els paràmetres reguladors de l'edificació seran els que corresponen a la zona 6c definida per aquestes Normes.
3. L'edificabilitat bruta màxima del sector serà de 0,6 m<sup>2</sup>sostre/m<sup>2</sup> sòl.
4. Modificació del Pla General d'Ordenació per canviar la qualificació del sòl al polígon industrial Santa Anna. Expedient 2016/98

A l'objecte de possibilitar l'ampliació necessària pel desenvolupament de l'activitat industrial de l'empresa "DENSO BARCELONA" existent al polígon de Sant Anna I, es proposa un canvi de qualificació urbanística que motiva la present modificació del planejament vigent.

De conformitat amb el Pla General d'Ordenació Municipal (PGOM) aprovat definitivament el 27 de març de 1996, a la finca prevista com a necessària per a l'esmentada ampliació, li és aplicable una classificació de sòl urbanitzable programat, Pla Parcial Santa Anna I en execució, amb qualificació de sistema d'espais lliures de cessió obligatòria i gratuïta (clau Vc). Hi ha constància de l'aprovació del Projecte de Compensació pertinent i d'haver completat les obres i serveis d'urbanització.

La necessitat d'ampliar l'actual finca "DENSO BARCELONA" comporta a canviar la qualificació del sistema VC pels terrenys situats en el límit Nord de la mateixa, atès que es considera que els terrenys del límit Oest, els quals representen una separació amb el nucli originari de Santa Anna I i la seva rodalia de característiques molt diferents a les d'un nucli industrial, s'han de mantenir com a tal, i que la vialitat existent en els límits Est i Sud impossibilita una altra opció.

Es proposa per tant, una modificació de planejament que consisteix en canviar l'actual qualificació urbanística de sistema Vc d'un terreny de 17.274 m<sup>2</sup> situat en el costat nord de la finca de "DENSO BARCELONA" per zona industrial clau 7d i, destinar a espai verd amb qualificació de sistema Vc uns terrenys comparables quantitativament i qualitativa amb aquell i actualment qualificats d'industrials equiparables a la definida amb clau 7d.







1770

Pels 17.274 m<sup>2</sup> de Vc que passen a 7d, aquesta proposta de modificació proposa requalificar 12.710 m<sup>2</sup> de zona 7d en el mateix polígon i 4.564 m<sup>2</sup> en el polígon industrial de la Serreta classificat de sòl urbà zona 6c amb condicions d'edificació i ús semblants a les de la zona 7c.

Els criteris que avalen aquesta proposta d'ubicació del nou sistema Vc són:

- Escollir zones industrial clau 7d (12.710 m<sup>2</sup>) per requalificar a sistema clau Vc en el mateix polígon de Santa Anna en la mesura de les possibilitats de sòl industrial disponible i les idees de millora qualitativa que consisteixen en:

. ampliar l'actual sistema clau Vc augmentant la façana a la vialitat per allà on més s'apropa a la ubicació del sistema Vc a requalificar (9.973m<sup>2</sup>).

. Connectar dues grans zones verdes existents en el sector est del polígon (2.737m<sup>2</sup>).

- La part de sistema clau Vc (4.564m<sup>2</sup>) que no s'ubica en el mateix polígon i es fixa en el de La Serreta s'interpreta com un reequilibri de zones verdes per a sectors amb zones que tenen el mateix aprofitament industrial mantenint el compliment legal fixat del 10%:

. El percentatge de zona verda d'espais lliures en els dos polígons afectats és, segons el planejament vigent:

La Serreta	16,47%
Santa Anna I i III	21,54%

. La proposta de modificació presentada comporta que aquells percentatges siguin:

La Serreta	23,13%
Santa Anna I i III	20,79%

## CAPÍTOL 5 - REGULACIÓ DEL SÒL URBANITZABLE NO PROGRAMAT.

### Art.172. Definició.

Aquest Pla General qualifica com a sòl urbanitzable no programat aquells terrenys aptes per a la urbanització, la posta en marxa dels quals no s'inclou en el Programa d'Actuació per als dos primers quadriennis.

### Art.173. Desenvolupament del Pla.

1. El desenvolupament dels sectors de sòl urbanitzable no programat, sense perjudicis de la previsió de l'article 6 d'aquestes Normes sobre revisió del Programa d'Actuació del



Generalitat de Catalunya  
Departament de Política Territorial  
i Obres Públiques  
**Direcció General d'Urbanisme**  
Comissió Territorial d'Urbanisme  
de Barcelona

90



1771

Pla General s'efectuarà mitjançant:

- a) Programa d'Actuació Urbanística, amb les determinacions previstes en aquest capítol i en general, amb les que estableix la legislació vigent.
  - b) Pla Parcial.
2. Les iniciatives d'actuació en aquest tipus de sòl poden ésser públiques o privades, havent-se de seleccionar, en aquest últim cas, mitjançant un concurs, les propostes presentades.

Art.174. Contingut de les bases.

1. Les Bases del concurs o concursos per a la selecció de les iniciatives de desenvolupament del sòl urbanitzable no programat caldrà que s'acomodin al que preveu la legislació vigent i a aquestes determinacions. Tanmateix, podran apartar-se d'aquestes últimes, amb la finalitat d'excloure'n altres usos, disminuir l'aprofitament urbanístic privat, augmentar les reserves de sòl per a sistemes, els increments dels quals caldrà que siguin també cedits gratuïtament pels promotors o propietaris i redistribuir els espais per a sistemes, sempre que se'n mantinguin o augmentin els espais destinats a parcs i jardins i instal·lacions esportives públiques.
2. En les actuacions en el sòl urbanitzable no programat, s'han de respectar al màxim les condicions naturals del territori, sense que puguin aprovar-se Programes d'Actuació Urbanística que, objectivament, es juxtaposin amb actuacions que poguessin realitzar-se d'acord amb les legislacions especials, o que suposin la transformació o desaparició dels elements naturals del territori, havent-se de regular l'alçària màxima i els altres paràmetres d'edificació en funció d'aquests valors, quan no hagin estat fixats per aquest Pla.

Art.175. Règim urbanístic transitori.

Mentre no s'aprovin els corresponents Programes d'Actuació Urbanística i els Plans Parcials que els desenvolupin, els terrenys qualificats com a sòl urbanitzable no programat estaran subjectes a les limitacions regulades per la legislació vigent.

Art.176. Classificació.

El Sòl Urbanitzable No Programat preveu els següents sectors:

Residencials:

10a Sector del Puig.

Industrials i comercials:



Generalitat de Catalunya  
Departament de Política Territorial  
i Obres Públiques  
**Direcció General d'Urbanisme**  
Comissió Territorial d'Urbanisme  
de Barcelona





- 11b Sector Sant Isidre IV.  
11c Sector de la Carretera de Berga II.

Art.177. Condicions comunes a tots els sectors.

1. L'ordenació grafiada en els plànols d'ordenació de les sèries B i C, a escala 1:5.000 i 1:2.000 respectivament, s'han d'entendre com indicativa i únicament s'han de considerar elements normatius els carrers de la xarxa viària bàsica grafiats en el plànol d'ordenació a escala 1:10.000 de la sèrie A.
2. Els Plans Parcial preveuran els espais per a sistemes locals d'acord amb les determinacions de la legislació vigent.

SECTOR RESIDENCIAL EL PUIG (Clau 10a).

Art.178. Descripció i condicions generals d'ordenació del sector.

1. El sector residencial "El Puig" és un àrea opcional de desenvolupament del nucli urbà de Sant Fruitós destinat a habitatge unifamiliar aïllat de baixa densitat.
2. Es preveuen els següents percentatges mínims per a sistemes locals de cessió obligatòria i gratuïta:

a) Sistema viari	20 %
b) Sistema d'espais lliures	12 %
c) Sistema d'equipaments	8 %
3. Els sòls destinats a l'aprofitament privat constituïran com a màxim el 60% de la superfície total del sector.
4. El Pla Parcial definirà les ordenances concretes d'edificació i d'ús prenent com a referència les de la zona 4c definida per aquestes Normes.
5. L'edificabilitat bruta màxima serà de 0,25 m<sup>2</sup>sostre/m<sup>2</sup>sòl.
6. La densitat màxima d'habitatge serà de 8 hab/ha.
7. El Pla Parcial i el Projecte d'Urbanització preveurà la continuïtat de la xarxa viària del nucli urbà i en especial la de la Ronda Jaume I.

El sòl reservat per a equipament es destinarà majoritàriament a ampliar la zona esportiva iniciada al polisportiu.



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

6660104DG0266S0001TF

DATOS DEL INMUEBLE

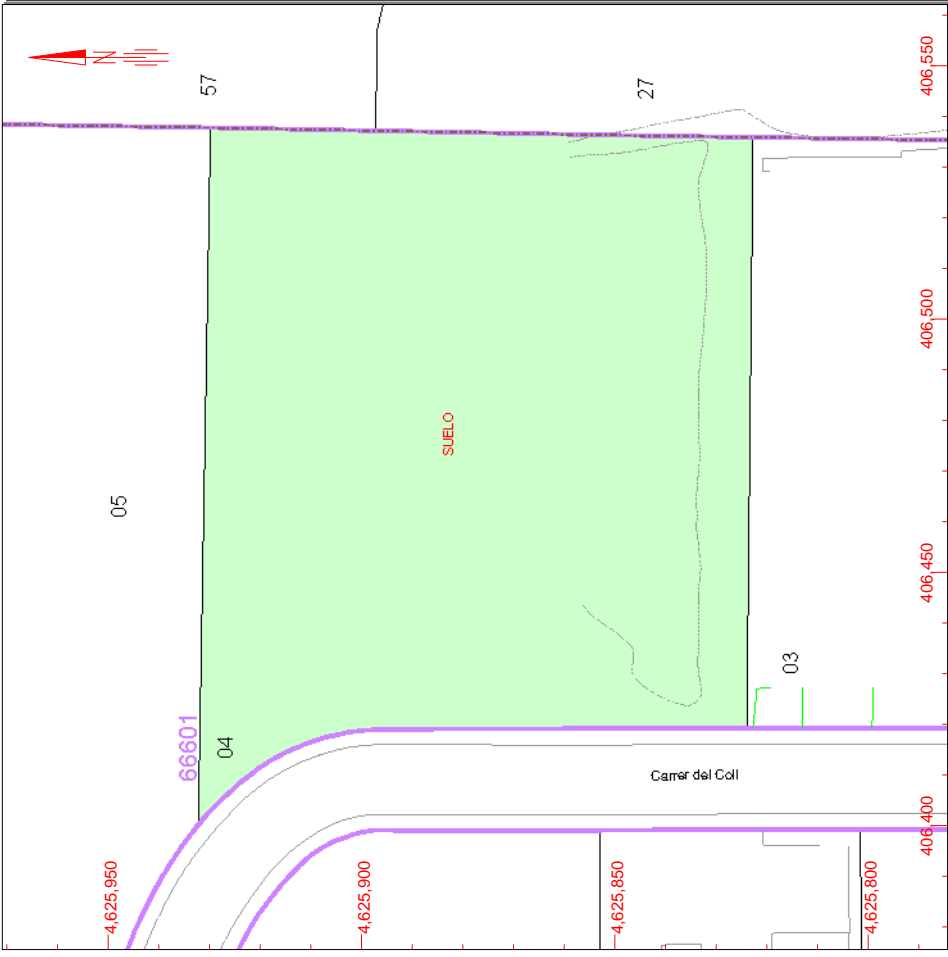
LOCALIZACIÓN	
CL COLL DEL-PI.SANTA ANNA 40 N2-48 Suelo	
08272 SANT FRUITOS DE BAGES [BARCELONA]	
USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Suelo sin edif.	
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN		
CL COLL DEL-PI.SANTA ANNA 40 N2-48		
SANT FRUITOS DE BAGES [BARCELONA]		
SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
0	12.977	Suelo sin edificar

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/1500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

406.550 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89

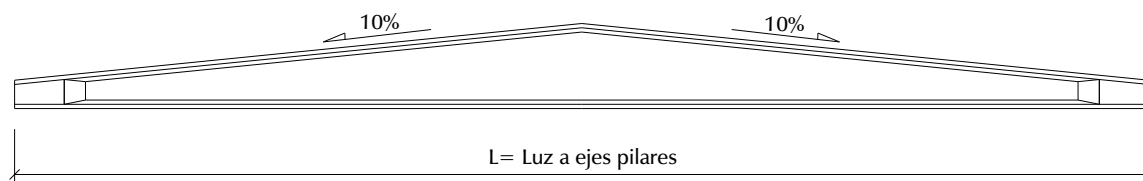
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Lunes , 18 de Abril de 2016

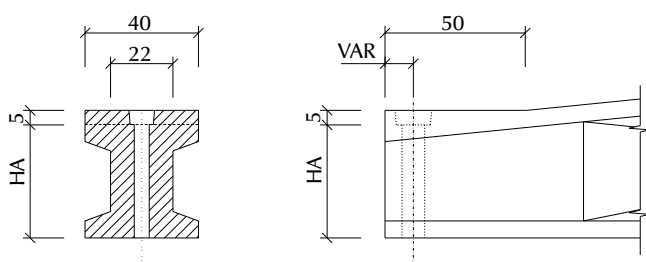


ESTRUCTURA DELTA

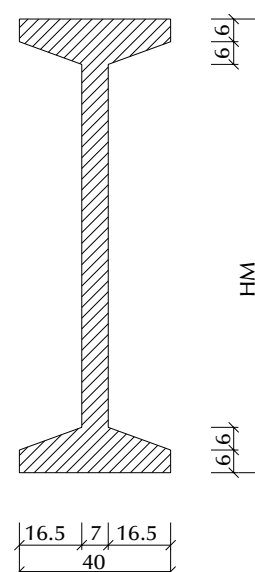
## DELTA 1 - ARMADA



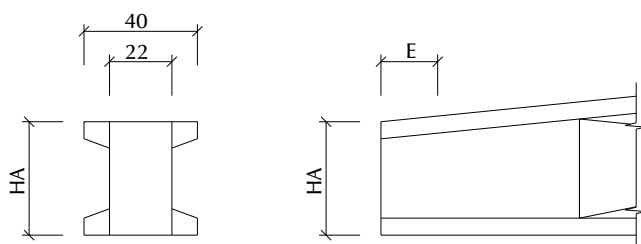
## DETALLE EXTREMO PARA FIJACIÓN ATORNILLADA



## SECCIÓN CENTRAL



## DETALLE EXTREMO CON ENCAJE PARA PILARES CON HORQUILLA



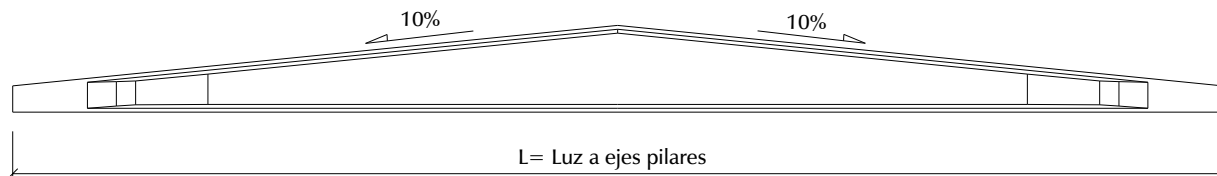
## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS D1

Luz a eje pilares L	m	8	10	12	14	16
Altura en apoyo HA	cm	40				
Altura máxima HM	cm	80	90	100	110	120
Carga útil máxima	kN/m (Kp/m)	30 (3000)	22 (2200)	18 (1800)	15 (1500)	12 (1200)
Peso	T	2.18	2.77	3.40	4.06	4.77
EF	min	30				

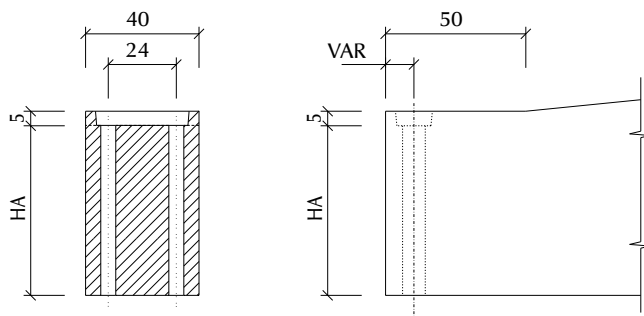
## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS D1

Luz a eje pilares L	m	9	11	13	15
Altura en apoyo HA	cm	40			
Altura máxima HM	cm	85	95	105	115
Carga útil máxima	kN/m (Kp/m)	26 (2600)	19 (1900)	16 (1600)	13 (1300)
Peso	T	2.47	3.08	3.73	4.41
EF	min	30			

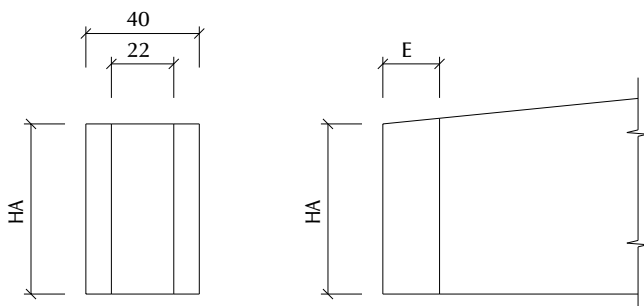
## DELTA 2 - PRETENSADA



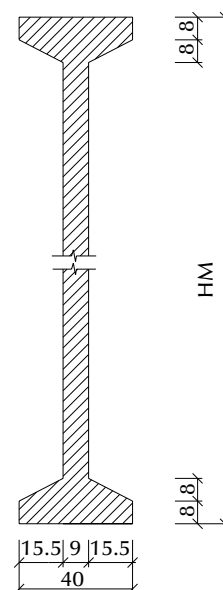
### DETALLE EXTREMO PARA FIJACIÓN ATORNILLADA



### DETALLE EXTREMO CON ENCAJE PARA PILARES CON HORQUILLA



### SECCIÓN CENTRAL



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS D2

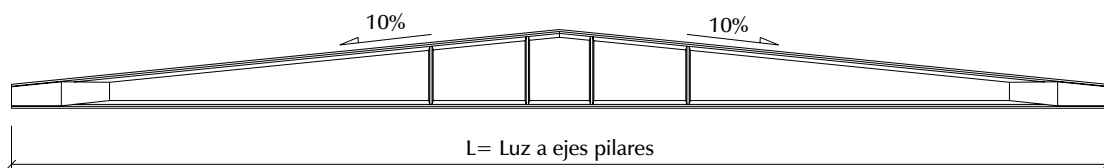
Luz a eje pilares L	m	16	18	20	22	24
Altura en apoyo HA	cm	60				
Altura máxima HM	cm	140	150	160	170	180
Carga útil máxima	kN/m (Kp/m)	33 (3300)	27 (2700)	24 (2400)	21 (2100)	18 (1800)
Peso	T	6.97	8.00	9.07	10.18	11.34
EF	min	60				

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS D2

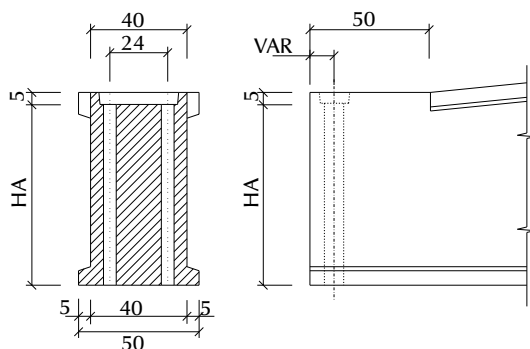
Luz a eje pilares L	m	15	17	19	21	23
Altura en apoyo HA	cm	65				
Altura máxima HM	cm	140	150	160	170	180
Carga útil máxima	kN/m (Kp/m)	39 (3900)	33 (3300)	27 (2700)	24 (2400)	21 (2100)
Peso	T	6.64	7.66	8.73	9.84	11.00
EF	min	60				



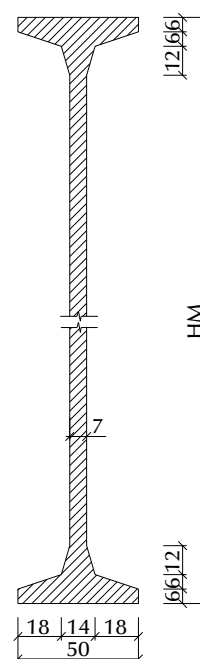
## DELTA 3 ANCHO 50 - PRETENSADA



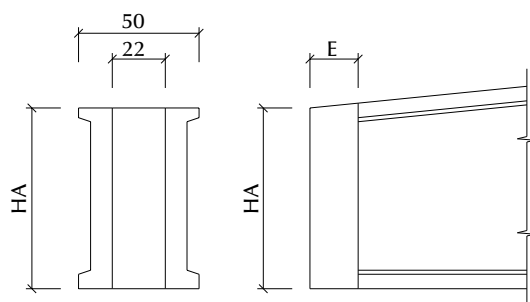
## DETALLE EXTREMO PARA FIJACIÓN ATORNILLADA



## SECCIÓN CENTRAL



## DETALLE EXTREMO CON ENCAJE PARA PILARES CON HORQUILLA



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS D3 50

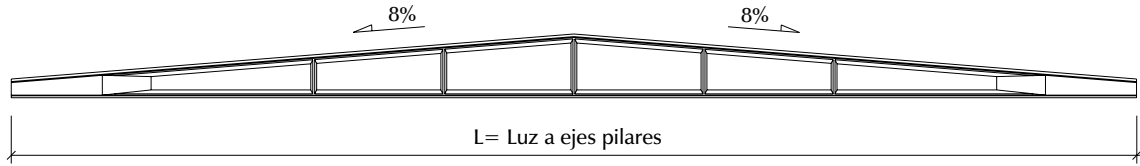
Luz a eje pilares L	m	24	26	28
Altura en apoyo HA	cm	85		
Altura máxima HM	cm	205	215	225
Carga útil máxima	kN/m (Kp/m)	24 (2400)	21 (2100)	18 (1800)
Peso	T	11.91	13.10	14.32
EF	min	30		

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS D3 50

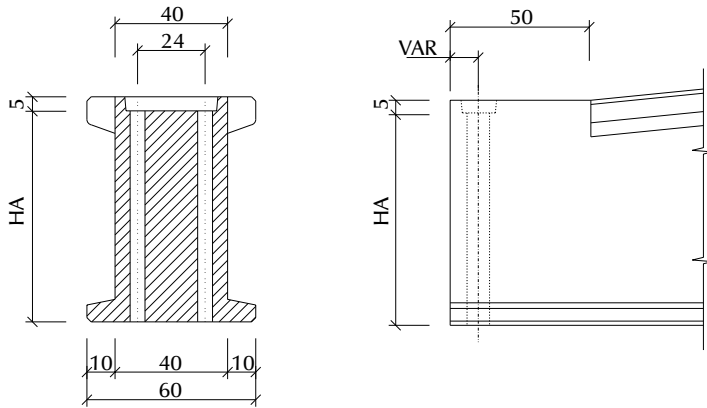
Luz a eje pilares L	m	25	27	29
Altura en apoyo HA	cm	80		
Altura máxima HM	cm	205	215	225
Carga útil máxima	kN/m (Kp/m)	21 (2100)	18 (1800)	15 (1500)
Peso	T	12.34	13.52	14.74
EF	min	30		



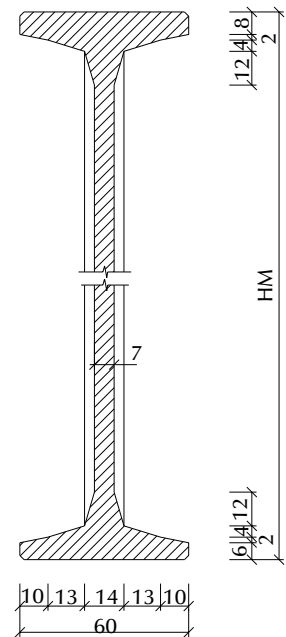
# DELTA 3 ANCHO 60 - PRETENSADA



## DETALLE EXTREMO PARA FIJACIÓN ATORNILLADA



## SECCIÓN CENTRAL



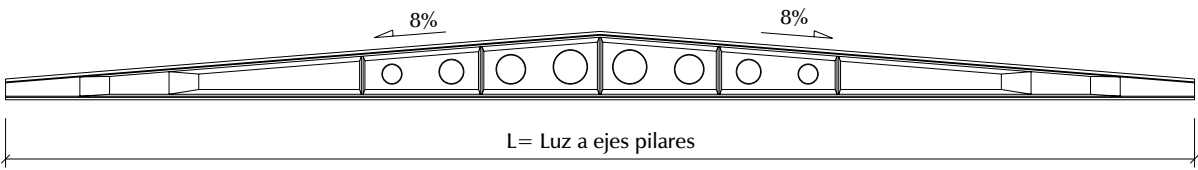
## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS D3 60

Luz a eje pilares L	m	23	25	27	29	31	33
Altura en apoyo HA	cm	72	64	72	64	72	64
Altura máxima HM	cm	164	164	180	180	196	196
Carga útil máxima	kN/m (Kp/m)	24 (2400)	21 (2100)	21 (2100)	18 (1800)	15 (1500)	12.5 (1250)
Peso	T	12.99	14.19	15.36	16.55	17.83	19.03
EF	min	30					

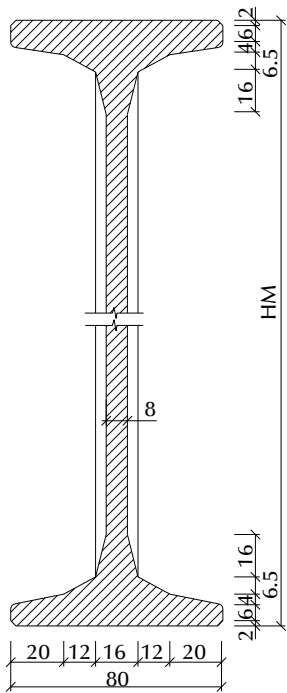
## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS D3 60

Luz a eje pilares L	m	24	26	28	30	32	34
Altura en apoyo HA	cm	68	60	68	60	68	60
Altura máxima HM	cm	164	164	180	180	196	196
Carga útil máxima	kN/m (Kp/m)	24 (2400)	21 (2100)	18 (1800)	15 (1500)	15 (1500)	12.5 (1250)
Peso	T	13.63	14.68	15.99	17.04	18.47	19.52
EF	min	30					

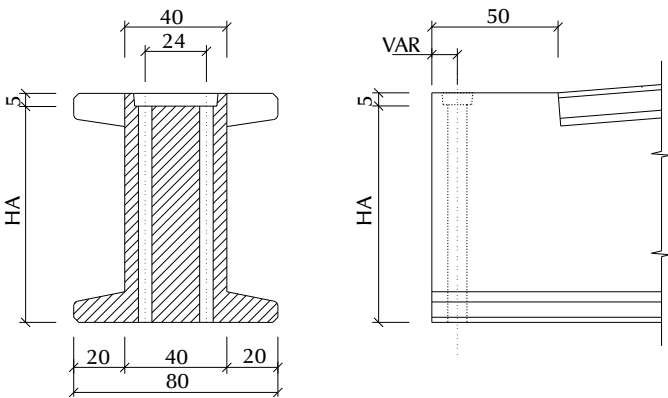
DELTA 4 - PRETENSADA



SECCIÓN CENTRAL



DETALLE EXTREMO PARA FIJACIÓN ATORNILLADA



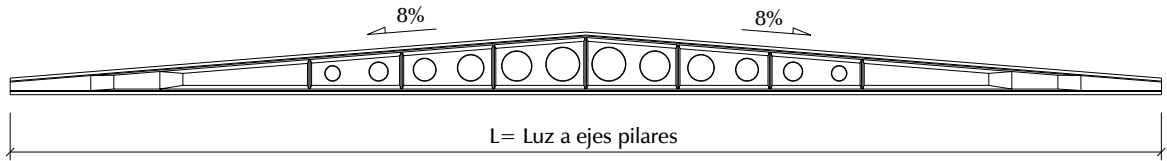
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS D4

Luz a eje pilares L	m	29	31	33	35	37	39
Altura en apoyo HA	cm	82	74	82	74	82	74
Altura máxima HM	cm	198	198	214	214	230	230
Carga útil máxima	kN/m (Kp/m)	32 (3200)	26.5 (2650)	24 (2400)	21 (2100)	19 (1900)	16.5 (1650)
Peso	T	25.75	27.03	29.22	30.50	32.82	34.10
EF	min	30					

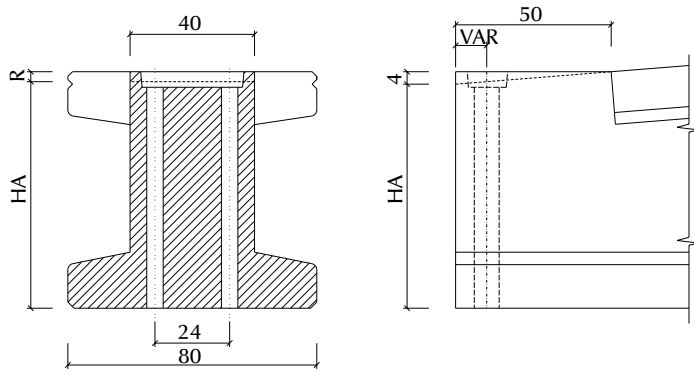
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS D4

Luz a eje pilares L	m	30	32	34	36	38	40
Altura en apoyo HA	cm	78	70	78	70	78	70
Altura máxima HM	cm	198	198	214	214	230	230
Carga útil máxima	kN/m (Kp/m)	29 (2900)	24 (2400)	23 (2300)	19 (1900)	18 (1800)	15 (1500)
Peso	T	26.39	27.67	29.86	31.14	33.46	34.74
EF	min	30					

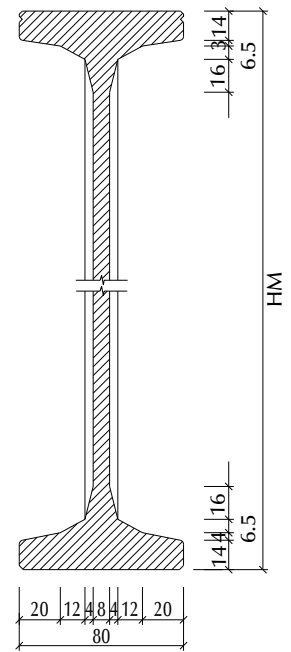
## DELTA 5 - PRETENSADA



### DETALLE EXTREMO PARA FIJACIÓN ATORNILLADA



### SECCIÓN CENTRAL



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS D5

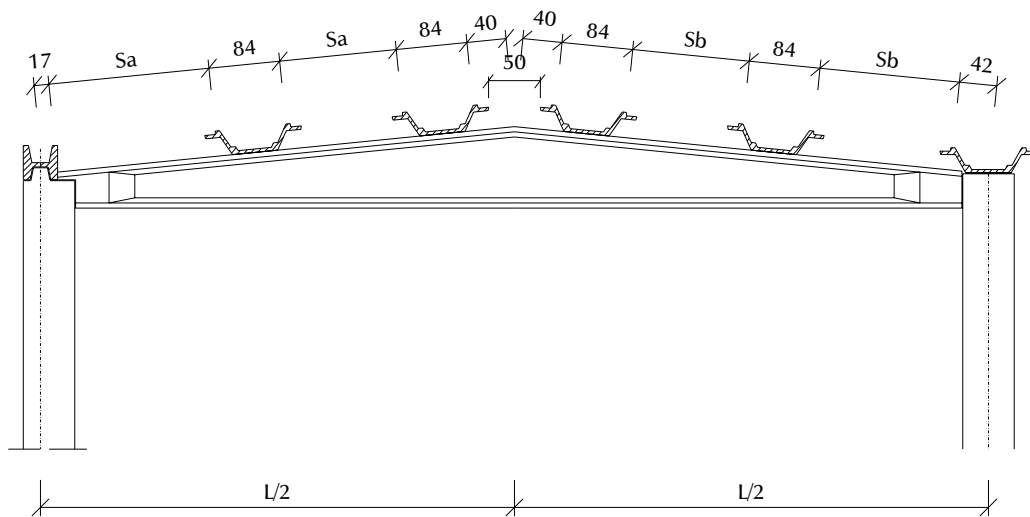
Luz a eje pilares $L$	m	39	41	43	45	47	49
Altura en apoyo $HA$	cm	84	76	84	76	84	76
Altura máxima $HM$	cm	240	240	256	256	272	272
Carga útil máxima	kN/m (Kp/m)	24 (2400)	21 (2100)	18 (1800)	15 (1500)	15 (1500)	12.5 (1250)
Peso	T	43.22	44.65	47.97	49.41	52.85	54.29
EF	min	60					

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS D5

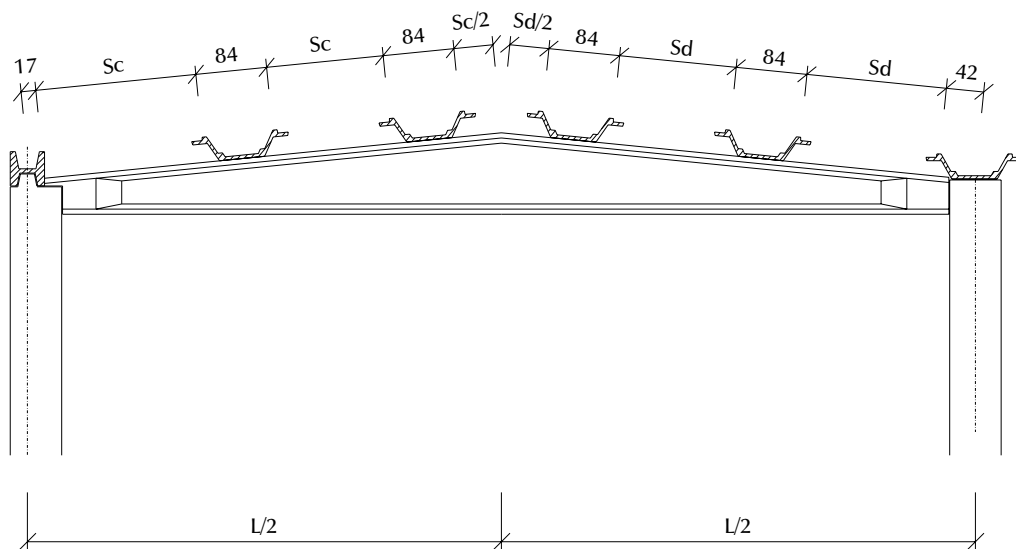
Luz a eje pilares $L$	m	40	42	44	46	48	50
Altura en apoyo $HA$	cm	80	72	80	72	80	72
Altura máxima $HM$	cm	240	240	256	256	272	272
Carga útil máxima	kN/m (Kp/m)	21 (2100)	18 (1800)	18 (1800)	15 (1500)	15 (1500)	12.50 (1250)
Peso	T	43.97	45.26	48.72	50.02	53.60	54.90
EF	min	60					

## DISTRIBUCIÓN DALLA

### DEJANDO 50 cm LIBRES EN CUMBRERA

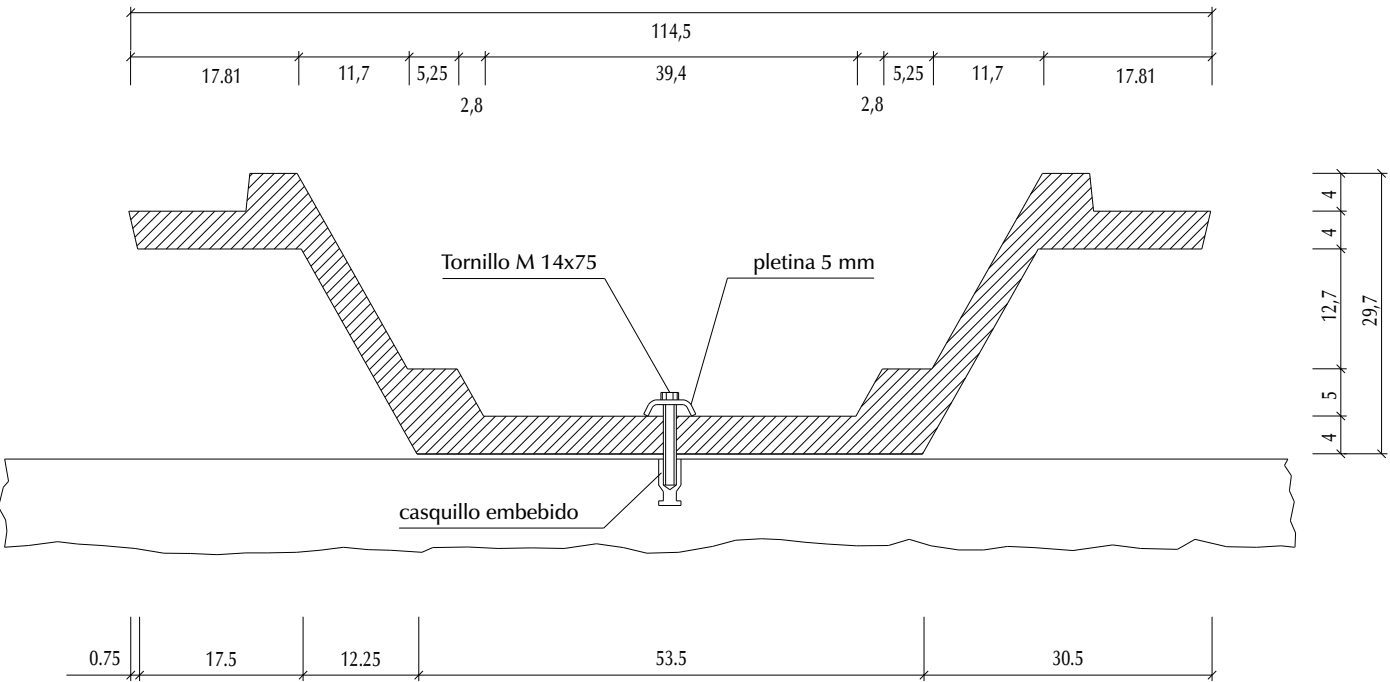


### CON SEPARACIÓN UNIFORME INCLUSO EN CUMBRERA

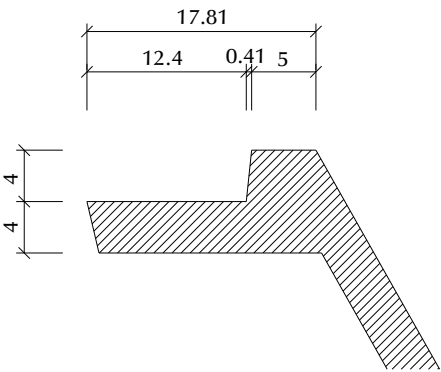


# CORREA DALLA

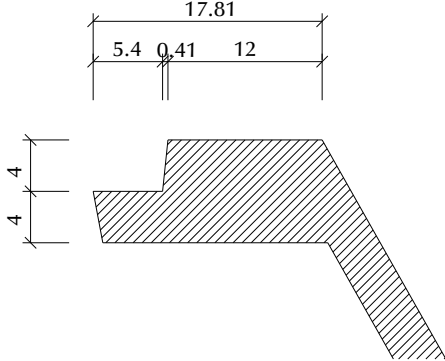
## SECCIÓN TIPO DALLA AL 30



## DETALLE FLAN DALLA AL 30



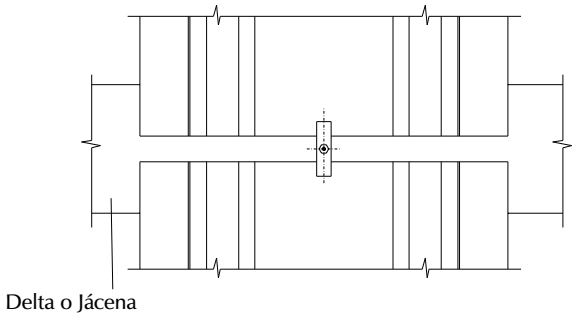
## DETALLE FLAN DALLA AL 30R



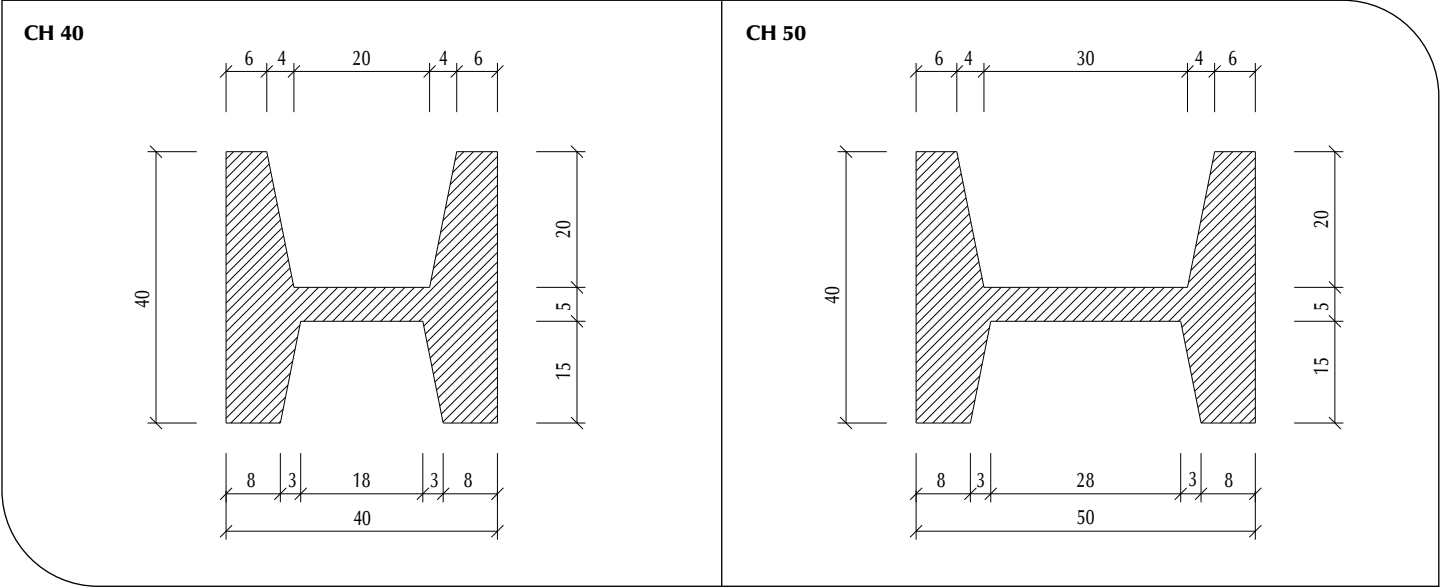
## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tipo		AL 30	AL 30R
Peso	kN/m (Kp/m)	1.59 (159)	1.73 (173)
Mmáx.	mkn	71.10	89.90
Longitud normalizada	m	10	
Long. Máx.	m	12.50	
EF	min	90	

## DETALLE FIJACIÓN



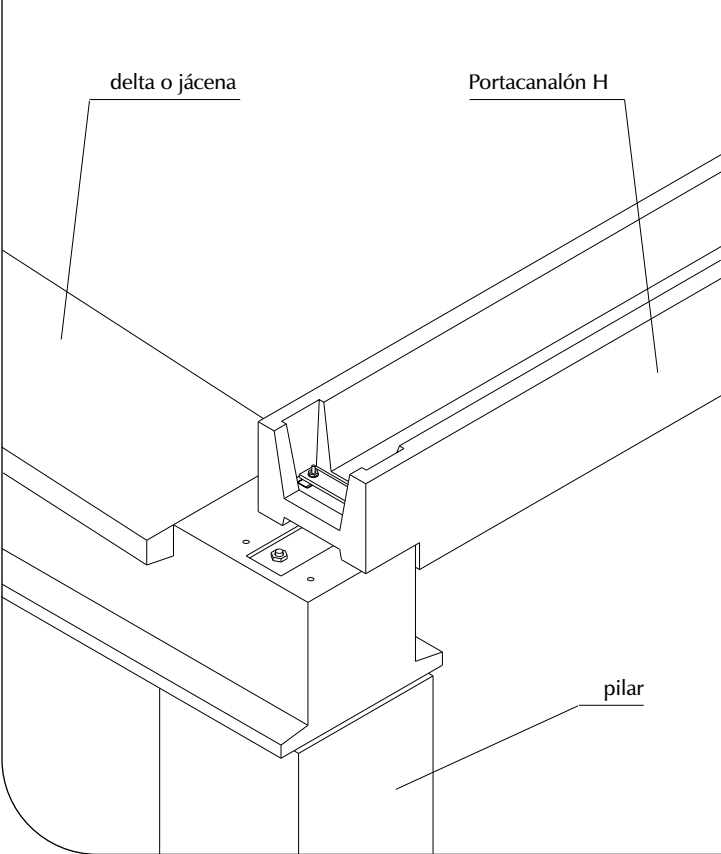
# PORTACANALÓN H



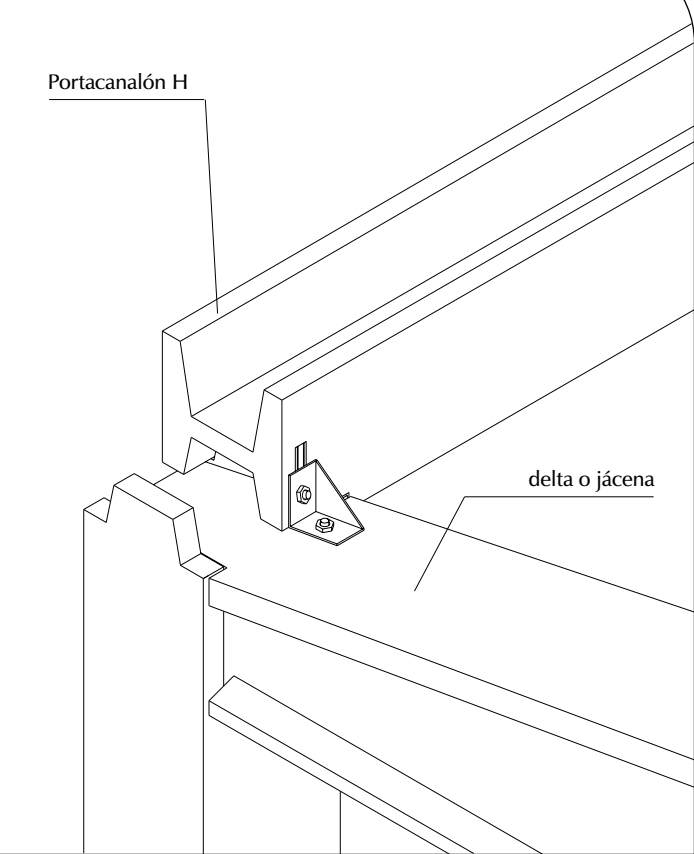
## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tipo		CH 40	CH 50
Peso	kN/m (Kp/m)	2.01 (201)	2.14 (214)
Longitud normalizada	m	10	
Long. Máx.	m	12.50	
EF	min	30	

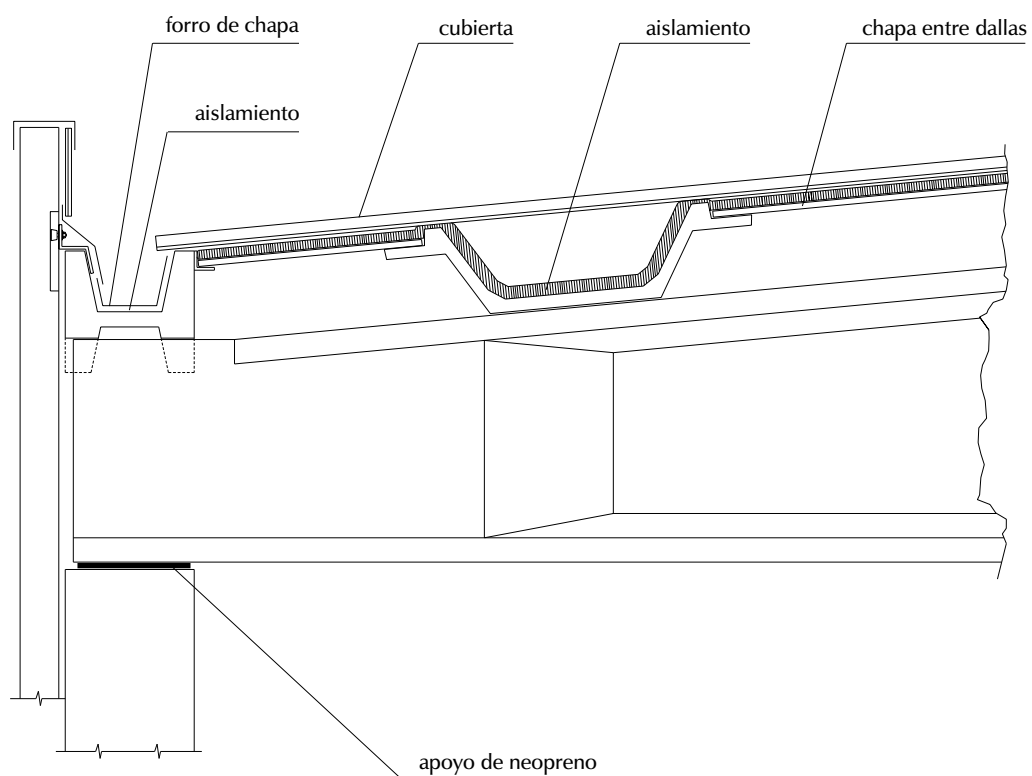
## PORTACANALÓN ATORNILLADO



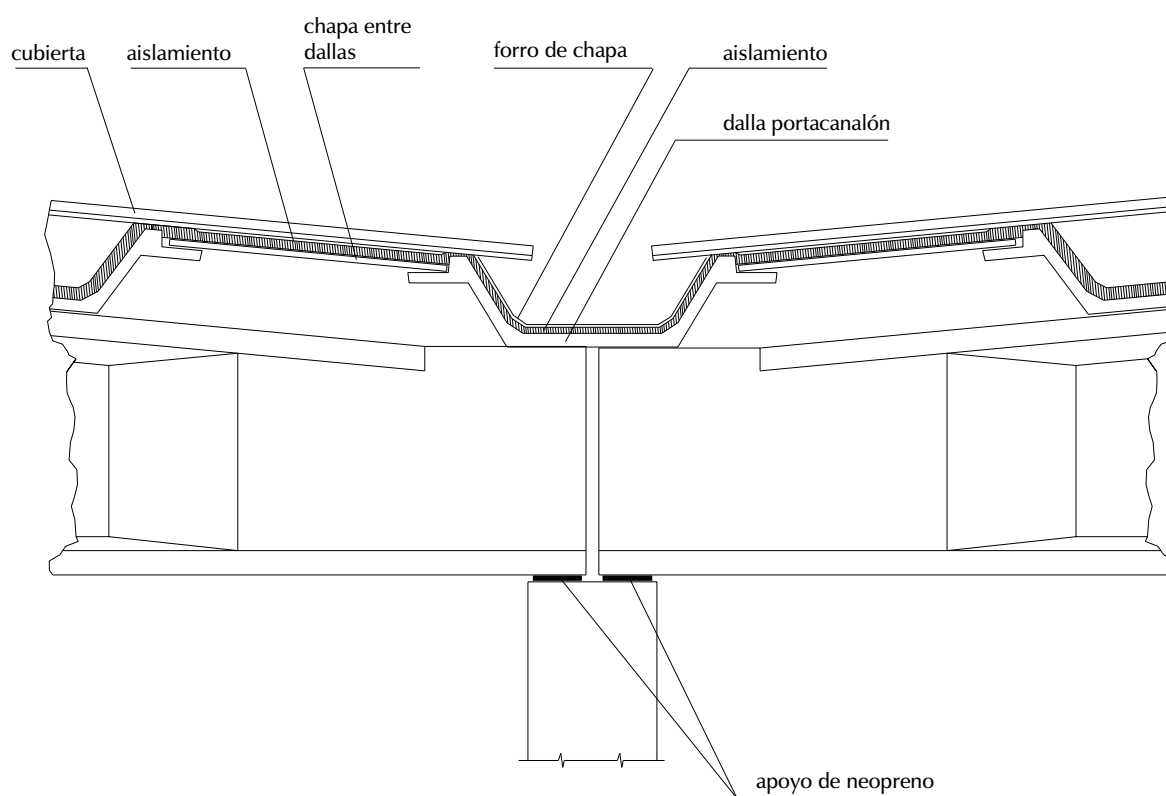
## PORTACANALÓN APOYADO SOBRE PILAR HORQUILLA



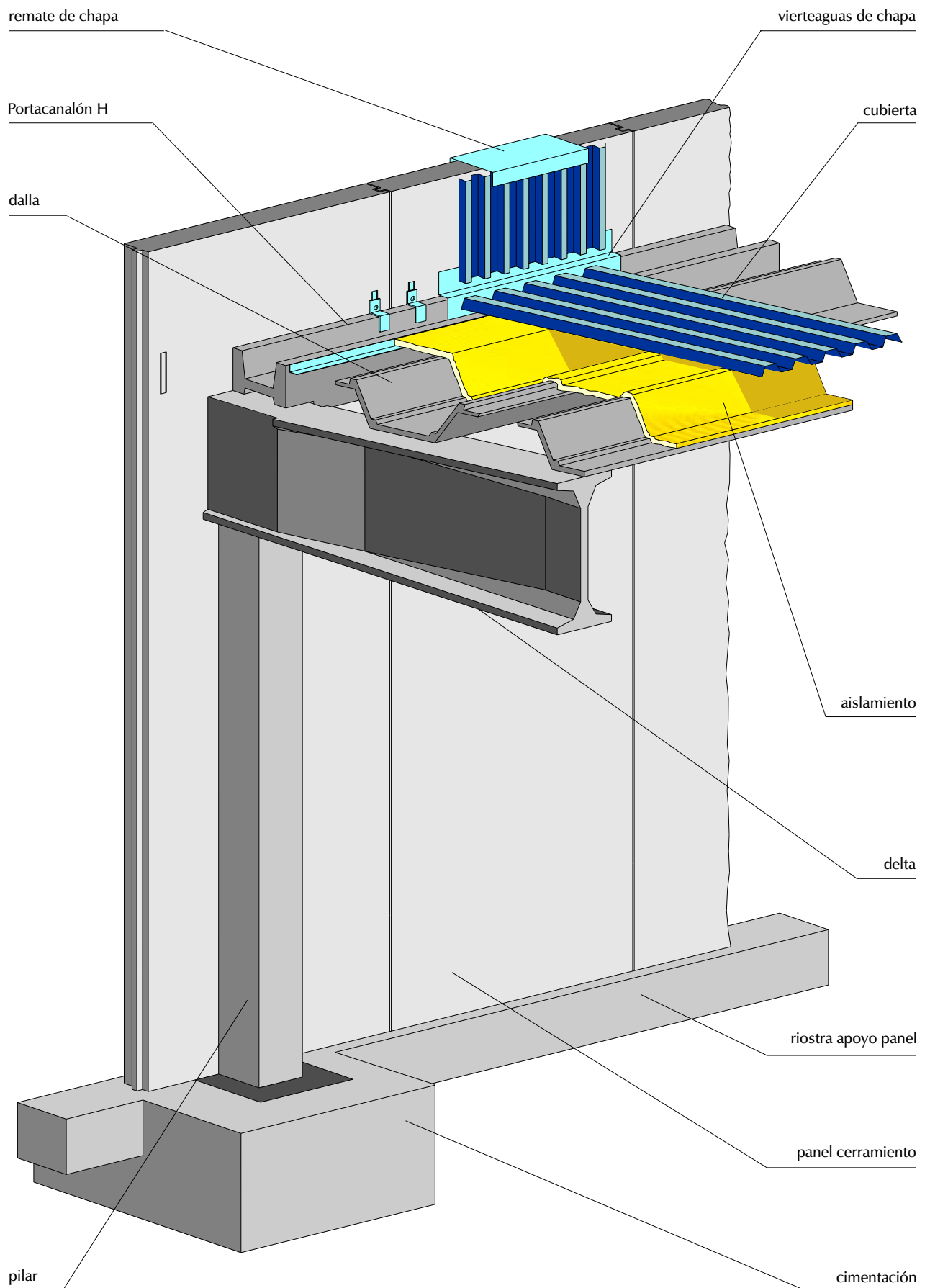
## NUDO LATERAL



## NUDO CENTRAL

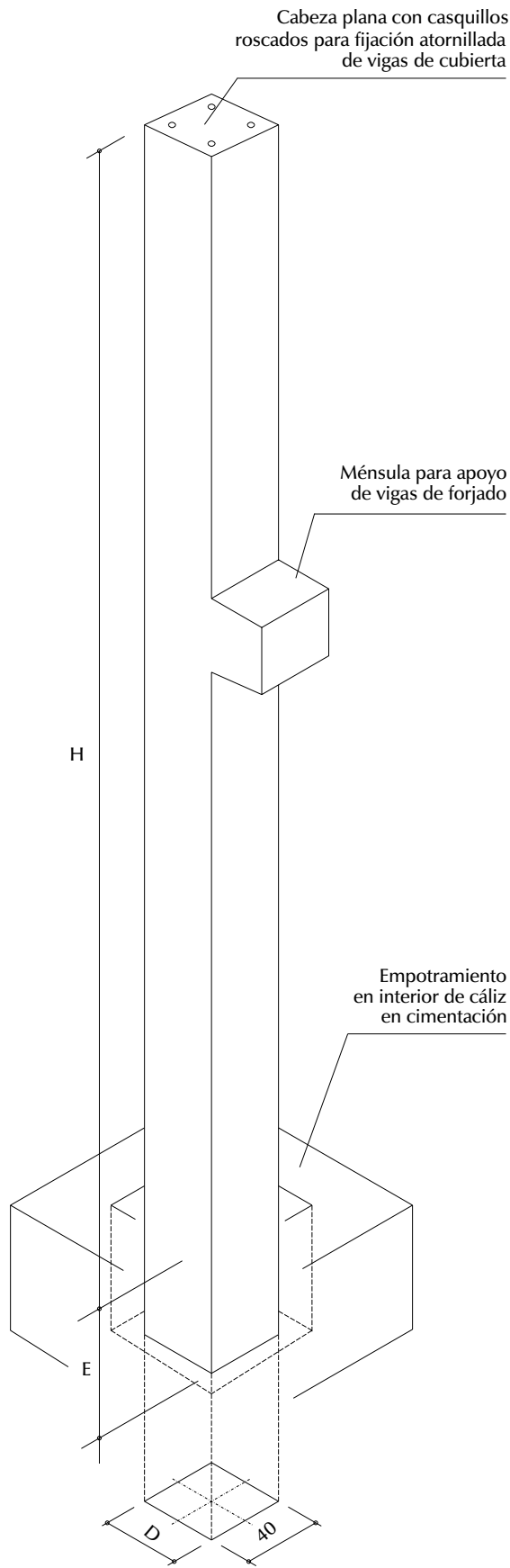


## ENSAMBLAJE DEL CONJUNTO





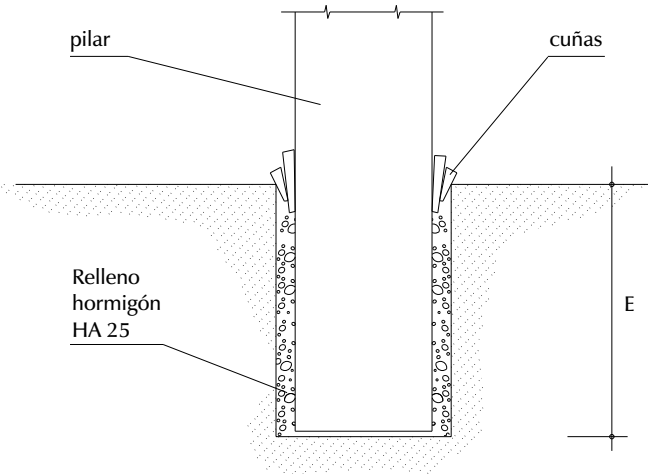
PILARES



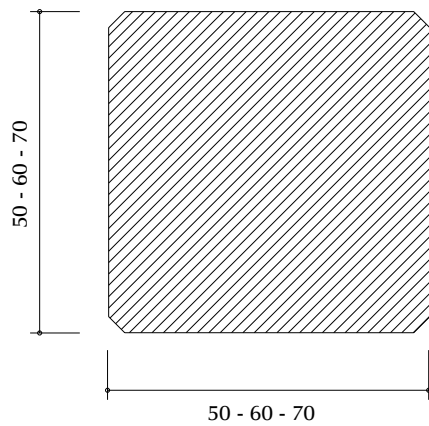
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PILARES ESTANDAR

Modelo		EP 44	EP 54	EP 64
Altura normalizada	m	8	10	12
E	cm	60	80	90
D	cm	40	50	60
Peso	kN/m (Kp/m)	4 (400)	5 (500)	6 (600)
EF	min	120		

DETALLE EMPOTRAMIENTO EN CÁLIZ



## PILARES DE SECCIÓN ESPECIAL

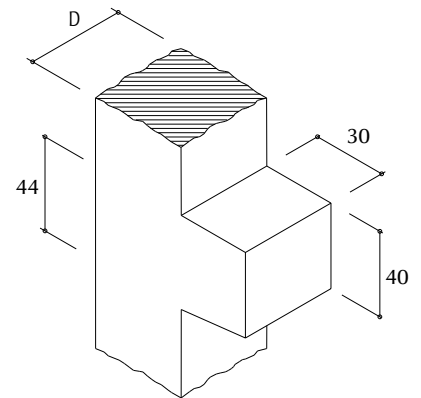


	50	60	70
Altura máx.	según cálculo		
Empotramiento	1,5 x lado mayor		
EF min	120		

## MÉNSULAS

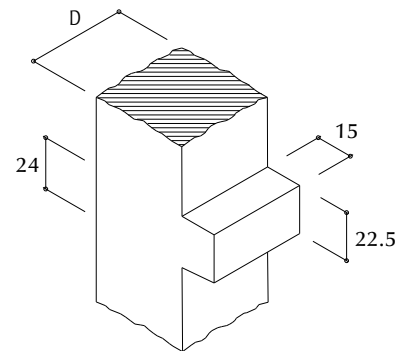
### TIPO A - NORMAL

D		ME 40A	ME 50A	ME 60A
Carga útil máx.	T	54	64.80	75.60
EF	min	120		



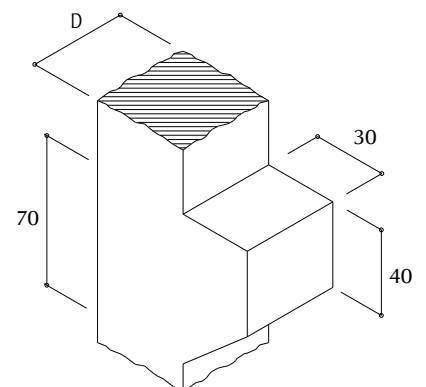
### TIPO B - PARA JÁCENAS JI 50 Y JI 60

D		ME 40B	ME 50B	ME 60B
Carga útil máx.	T	34,5	41,5	48,4
EF	min	120		



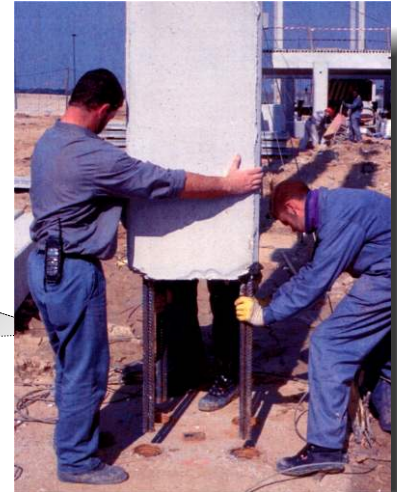
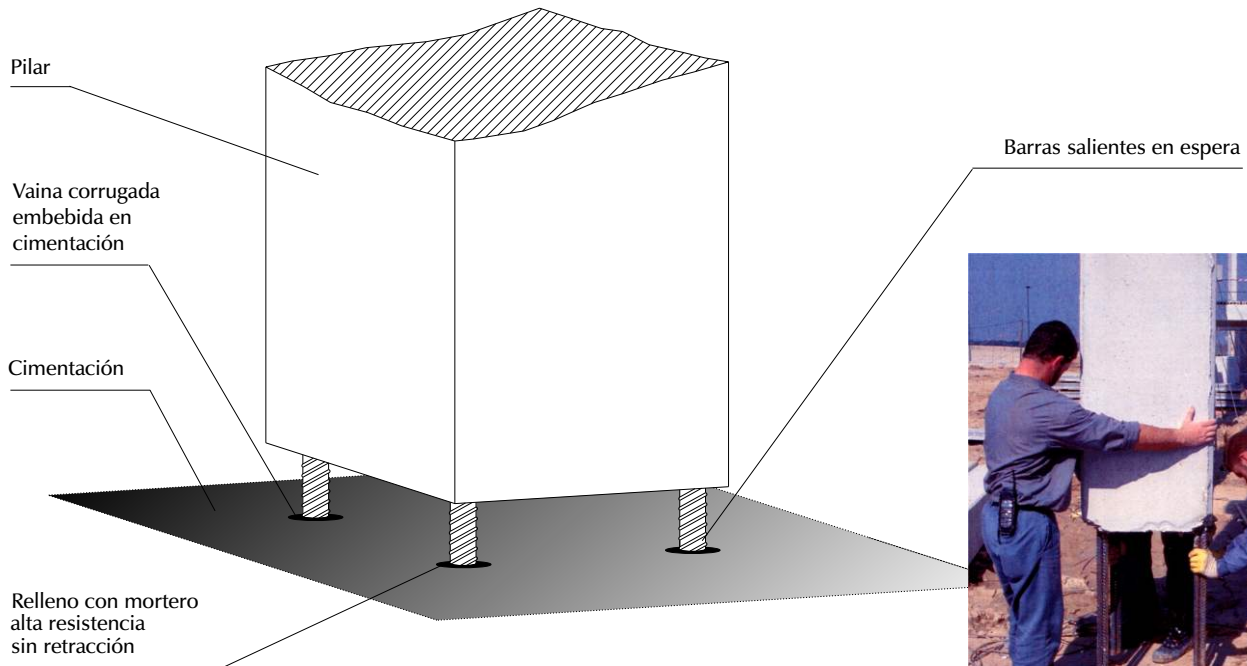
### TIPO D - PARA GRANDES CARGAS

D		ME 40D	ME 50D	ME 60D
Carga útil máx.	T	79,2	95	125,6
EF	min	120		

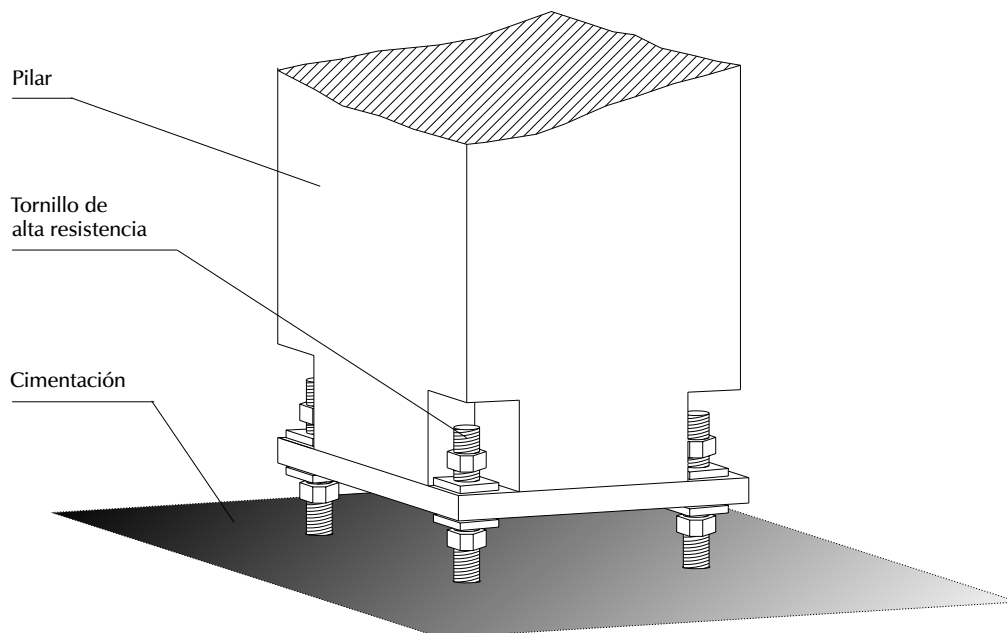


## DETALLES EMPOTRAMIENTOS ESPECIALES

### FIJACIÓN MEDIANTE BARRAS SALIENTES Y VAINAS



### FIJACIÓN ATORNILLADA



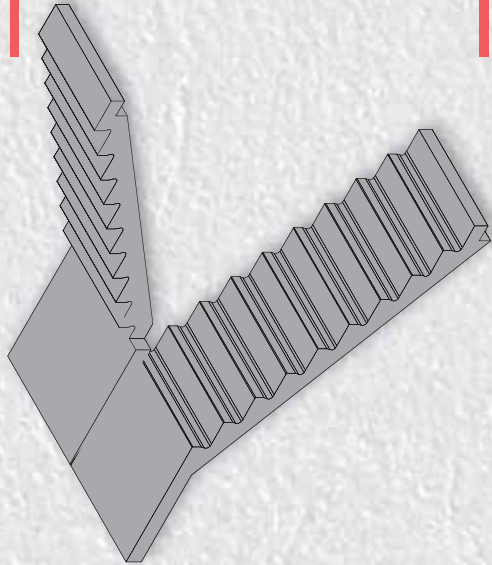
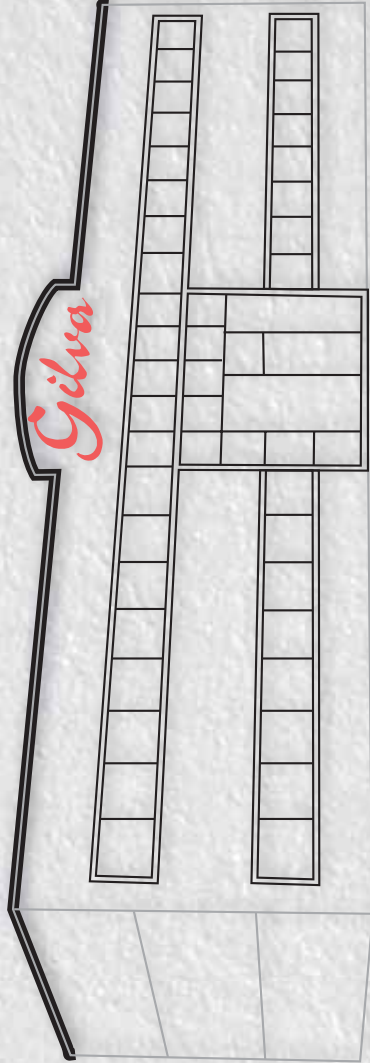




CATÁLOGO GENERAL | CATALOGUE GÉNÉRAL | GENERAL CATALOGUE



**P**REFABRICADOS DE HORMIGÓN | PRÉFABRIQUÉ EN BÉTON | PRECAST CONCRETE



**N**AVES INDUSTRIALES | BÂTIMENTS INDUSTRIELS | INDUSTRIAL BUILDINGS

**N**AVES GANADERAS | AGRICOLAS | BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE | CATTLE WAREHOUSES

**O**BRA CIVIL E HIDRÁULICA | OEUVRE CIVIL | HYDRAULIQUE | CIVIL | HYDRAULIC WORK

**E**DIFICACIÓN | CONSTRUCTION | CONSTRUCTION

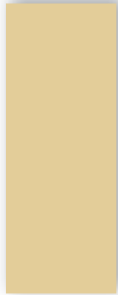
**O**TROS PREFABRICADOS | AUTRES PRÉFABRIQUES | OTHER PRECAST



Carretera de Alcañiz s/n  
44570 - Calanda  
(Teruel) - Spain  
Tel. +34 978 846 160  
Fax +34 978 847 822  
[www.gilva.com](http://www.gilva.com)  
[comercial@gilva.com](mailto:comercial@gilva.com)  
[internacional@gilva.com](mailto:internacional@gilva.com)







**B**eige

Beige

Beige



**P**iedra blanco macael

Pierre blanc macael

White macael stone



**P**iedra de rio natural

Pierre gravillonnaire lavé

Natural river stone



**A**cabado cristal

Finition verre

Finished cristal



**M**ezcla blanco granate

Melange blanc et grenat

White and garnet mixture



**R**osa Valencia

Rose Valence

Pink Valence

## Panel aislado y alveolar | Plaques isolées et alvéolaires

### Isolated and alveolar slabs

Elementos prefabricados que se colocan entre los pilares formando el cerramiento tanto perimetral como de sectorización de naves o promociones. Están compuestos por un aislante central recubierto de hormigón y mallazo con nervios rigidizadores, aunque por normativa de incendios también pueden ser macizos de hormigón. Las medidas estándar son de 2.40 m y 2.00 m, no obstante para remate de obra se fabrican también en medidas especiales. Se elaboran en varias terminaciones y acabados, siendo más habitual el liso pintado. El montaje en pilares es alineado a su cara o colocando el panel por el exterior.

Éléments préfabriqués qui se placent entre les piliers et forment le bardage aussi bien en périphérie que par secteur.

Ils sont fabriqués en béton armés avec isolant incorporé.

Ils peuvent également être fabriqués en béton armés comme le prévoit la réglementation sur la prévention des incendies.

Fabriqués en mesures standard de 2,40 et 2 m, les fabrications sur mesures peuvent être réalisées (fins d'ouvrage)

Différentes finitions sont possibles : talochée, gravillons lavés etc....

Le montage se fait en alignement de façade par l'extérieur.

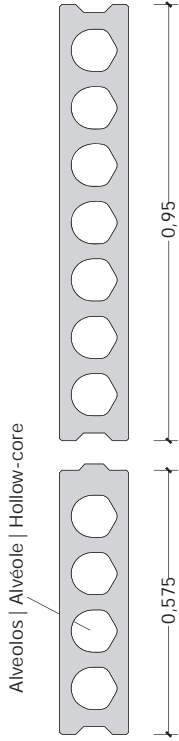
Precast elements that are placed among the pillars making the enclosure as much perimeter as of demarcation of buildings or promotions.

They are composed by central insulation central covered with concrete and welded wire mesh, though for regulation of fires they can also be of solid concrete. The standard measurements are 2.40 m and 2.00 m, although they can be made to measure for rounding off the work.

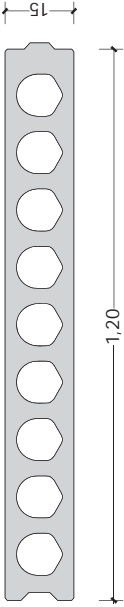
They are made of several finishes the most common being smoothly painted. The assembly in pillars is aligned to its face or placing the slab on the outside.



### Tipos de paneles alveolares | Types de plaques alvéolaires



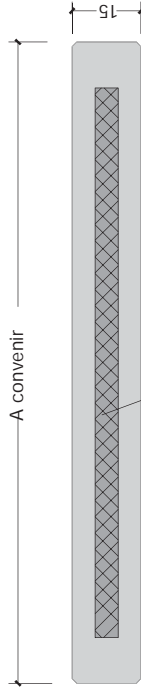
HP45



HA25

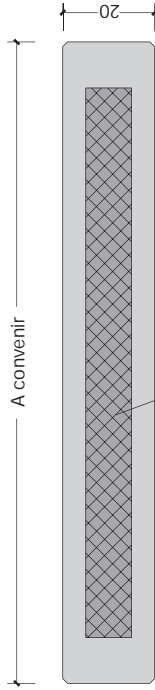
Montaje horizontal  
Montage horizontal  
Horizontal assembly

### Tipos de paneles aislados | Types de plaques isolées



A convenir

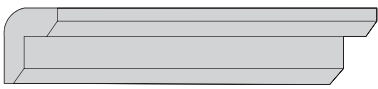
Porexpan



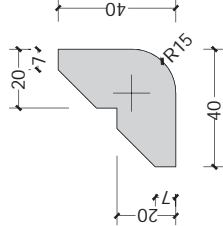
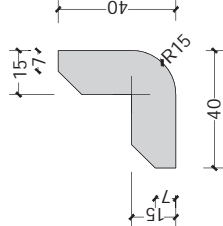
A convenir

Porexpan

Opción de montaje horizontal o vertical  
Option de montage horizontal ou vertical  
Horizontal or vertical assembly option



Cantoneras | Étagère d'angle | Concrete angle-bead  
HA25



Quando los requisitos de comportamiento frente al fuego lo requieren existe la posibilidad de panel macizo en ambos tipos de cerramientos

Quand les conditions du feu le requièrent existe la possibilité de plaque massif dans les deux types de bardages.

It exists the possibility of solid slabs in both types of enclosures when the conditions of behaviour of the fire, like that establish



## CATALOGO GENERAL





## Isotego



Cubierta de una queseria En Provincia de Cremona

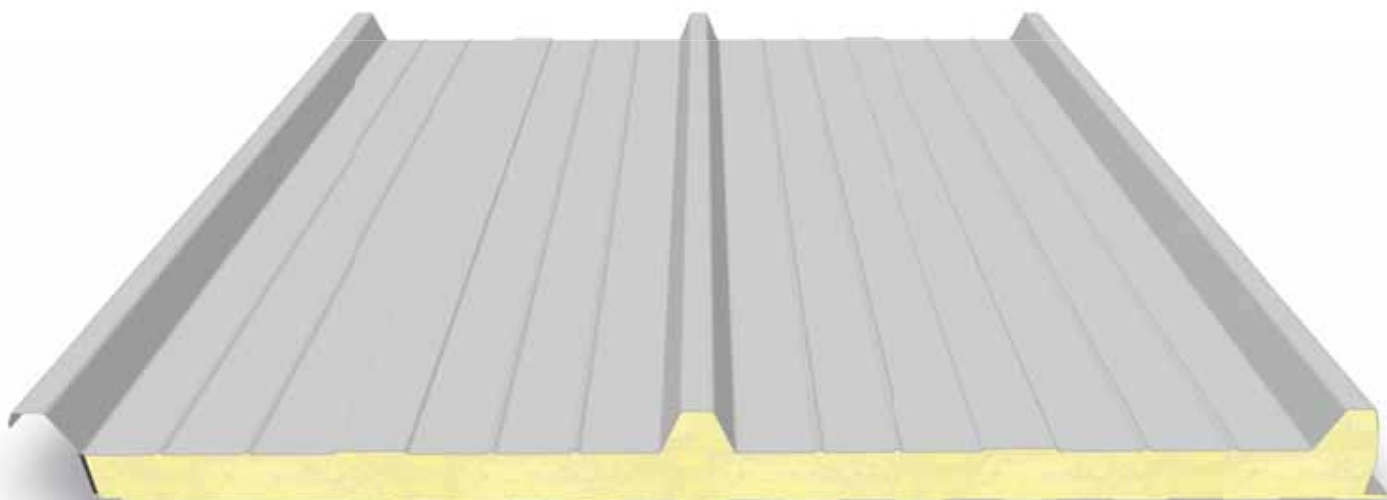


Detalle de la cubierta



→ Legenda pàg. 18

**Panel estudiado para cubiertas inclinadas. Gracias a su bajo coste es especialmente adecuado para aplicaciones económicas que no renuncian a prestaciones estéticas, de fiabilidad y robustez.**



## UTILIZACIÓN

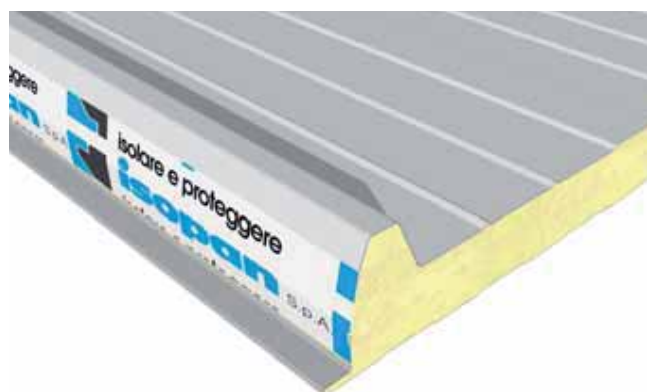
Isotego se usa para cubiertas de techos. Adaptable a naves industriales, edificios públicos y centros deportivos, pero también a edificios residenciales. Se puede usar en vertical para el recubrimiento de paredes.

## CARACTERÍSTICAS

Panel con doble chapa, autoportante, aislado en poliuretano, con junta a unión. Sobre grandes vertientes longitudinales puede ser previsto l'overlapping para el solape entre los paneles. El panel se constituye por 3 grecas que permiten una buena resistencia estática. Disponible en diferentes espesores de aislante para las cubiertas de construcciones. El montaje del panel puede realizarse en vertiente para las cubiertas pero se puede usar también en vertical para el recubrimiento y el revestimiento de fachadas. Las fijaciones son de tipo pasante con posibilidad de uso de anclas de fijación vistas; el numero y la posición tienen que garantizar la resistencia a los esfuerzos. Sobre Isotego se puede instalar el soporte LB1 para el anclaje de módulos FV mono e policristalino. Si se utilizan sistemas fotovoltaicos amorfos tiene que ser pedido el acabado "liso" en la superficie externa y topología de acero PVDF para garantizar la adhesión de las laminas fotovoltaicas.

## VENTAJAS

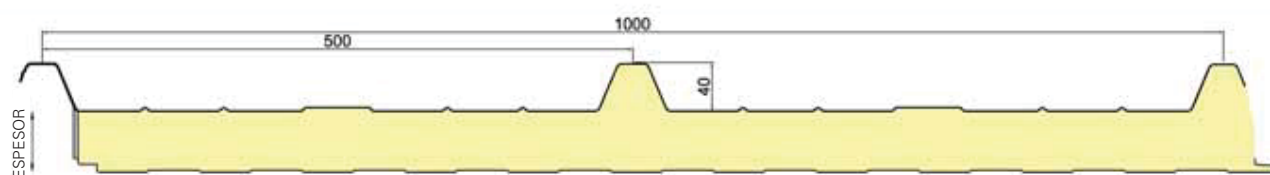
- Resistencia mecánica y térmica
- Costes reducidos respecto a otros tipos de cubiertas
- Overlapping para el solape longitudinal
- Integración con lucernarios, accesorios de remateria
- Integración con sistemas fotovoltaicos amorfos.



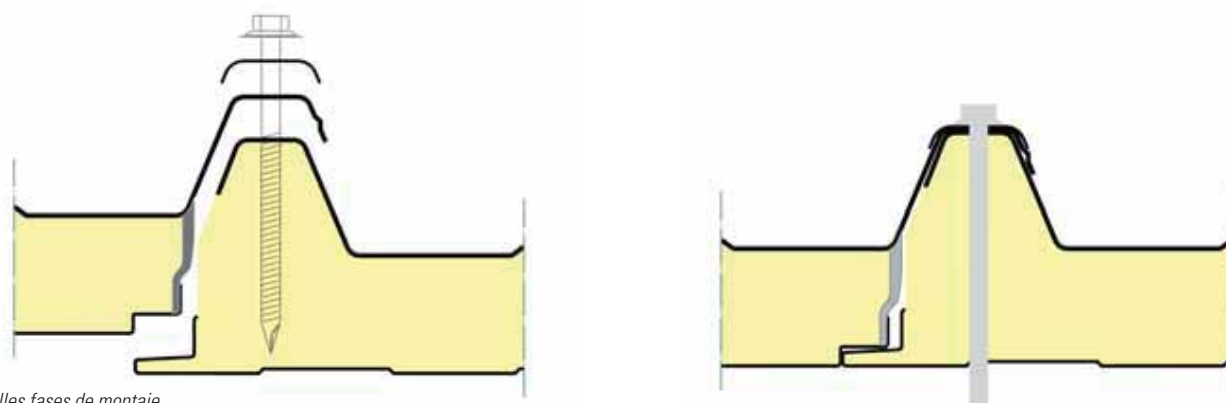


### INSTRUCCIÓN DE USO

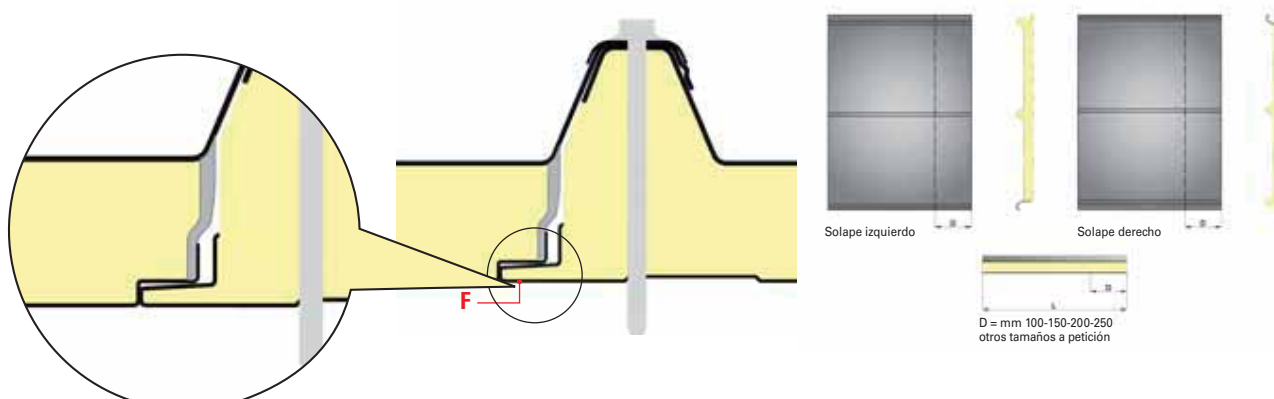
En cuanto al uso de los paneles y las restricciones se remite a la ficha técnica consultable en la pagina web [www.isopan.it](http://www.isopan.it) en la sección fichas técnicas y a las "Recomendaciones para el montaje de las chapas grecadas y de los paneles metálicos aislados" emitidas por AIPPEG (Asociación Italiana Productores Paneles y Elementos Grecados)



Sección transversal panel

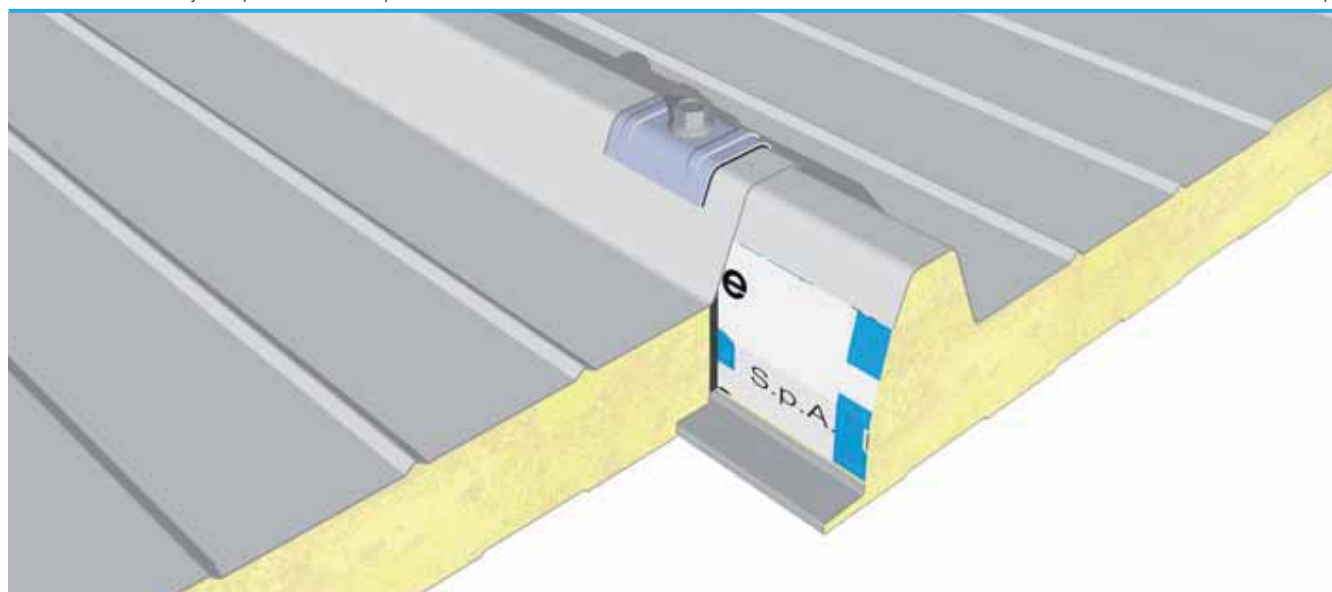


Detalles fases de montaje



Detalle del sistema de fijación y tolerancia de acoplamiento

Detalle sistemas de solape



## SOBRECARGAS DISTANCIA ENTRE EJES

CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA kg/m <sup>2</sup>	CHAPAS EN ACERO 0,5 mm - Apoyo 120 mm.					CHAPAS EN ACERO 0,6 mm - Apoyo 120 mm.				
	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm					ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm				
	30	40	50	60	80	30	40	50	60	80
	ENTRE EJES MAX cm					ENTRE EJES MAX cm				
80	270	310	350	390	480	300	340	370	410	480
100	230	270	300	340	420	270	310	340	380	440
120	210	240	270	300	380	250	280	320	350	410
140	190	210	240	270	340	220	260	290	330	380
160	175	195	220	250	300	200	240	270	300	360
180	160	180	200	220	270	170	220	250	280	340
200	150	170	180	210	250	160	200	230	260	320
250	120	140	155	170	200	120	160	190	220	270

Calculo para el dimensionamiento estático realizado según el contenido del Adjunto E de la norma UNI EN 14509.

Límite de flecha 1/200  $\ell$

## PESO DEL PANEL

PESO kg/m <sup>2</sup>	ESPESOR NOMINAL PANEL mm						
	30	40	50	60	80	100	120
	10,10	10,50	10,90	11,30	12,1	12,9	13,7

## COMPORTAMIENTO AL FUEGO

En cuanto a las especificas técnicas relativas al comportamiento al fuego de los paneles se puede consultar la ficha presente en el catalogo o en la pagina web [www.isopan.es](http://www.isopan.es)

## AISLAMIENTO TÉRMICO

Según la nueva norma EN 14509 A.10

U	ESPESOR NOMINAL PANEL mm						
	30	40	50	60	80	100	120
W/m <sup>2</sup> K	0,71	0,54	0,44	0,37	0,28	0,22	0,19
kcal/m <sup>2</sup> h °C	0,61	0,47	0,38	0,32	0,24	0,19	0,16

## TOLERANCIA DIMENSIONAL (de acuerdo con EN 14509)

DESVIACIÓN mm.		
Largo	L ≤ 3 m	± 5 mm
	L > 3 m	± 10 mm
Ancho útil	± 2 mm	
Espesor	D ≤ 100 mm	± 2 mm
	D > 100 mm	± 2 %
Desviación de la perpendicularidad	6 mm	
Desalineamiento de los paramentos metálicos internos	± 3 mm	
Acoplamiento chapas inferiores	F = 0 + 3 mm	

Donde L es la longitud, D es el espesor de los paneles y F es la de soportes.

Según el método de cálculo superado EN ISO 69646

K	ESPESOR NOMINAL PANEL mm						
	30	40	50	60	80	100	120
W/m <sup>2</sup> K	0,59	0,47	0,39	0,33	0,25	0,20	0,17
kcal/m <sup>2</sup> h °C	0,52	0,41	0,34	0,29	0,22	0,17	0,15

## COLORES DISPONIBLES (la elección del color deberá estar hecha en función de utilización, de zona del uso y del espesor estándar disponible en almacén)

blanco grisio



silver G9006



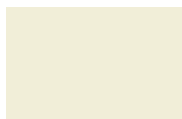
blanco G9002



verde muschio G6005



blanco G9010



testa di moro



grisio antracite G7016



rosso ossido G3009





**Riphorsa**

Riojana de Estructuras  
Prefabricadas, S.L.



**Rioespre**

Los cerramientos de edificios de todo tipo se consiguen de una manera eficaz, elegante y técnicamente muy correcta con paneles prefabricados de hormigón. Se fabrican en una amplia gama de espesores.

El panel mas simple es el macizo. En los paneles normales, la estructura interior de los paneles es tipo sándwich con tres capas: hormigón-poliestireno-hormigón. El panel normal presenta zunchos perimetrales y alguno intermedio que conectan ambas capas. Fabricamos un panel sin puente térmico en el que la conexión entre capas de hormigón se realiza con herrajes de acero inoxidable u otro material

resistente a ambientes exteriores. Las capas constitutivas del sándwich siguen formadas por hormigón-poliestireno-hormigón, pero en esta solución no existe conexión y se utiliza poliestireno extrusionado, consiguiéndose aislamientos inmejorables.

Las terminaciones presentan una gama muy amplia. Las texturas básicas son: liso, árido visto y choreado de arena. Con estas texturas y adecuadas combinaciones de geometrías y áridos de diferentes colores se pueden conseguir fachadas espectaculares.



#### PANELES DE CERRAMIENTO

##### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN	ACERO
HA-25/F/20/IIa	B 500 T
$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_s = 1,15$

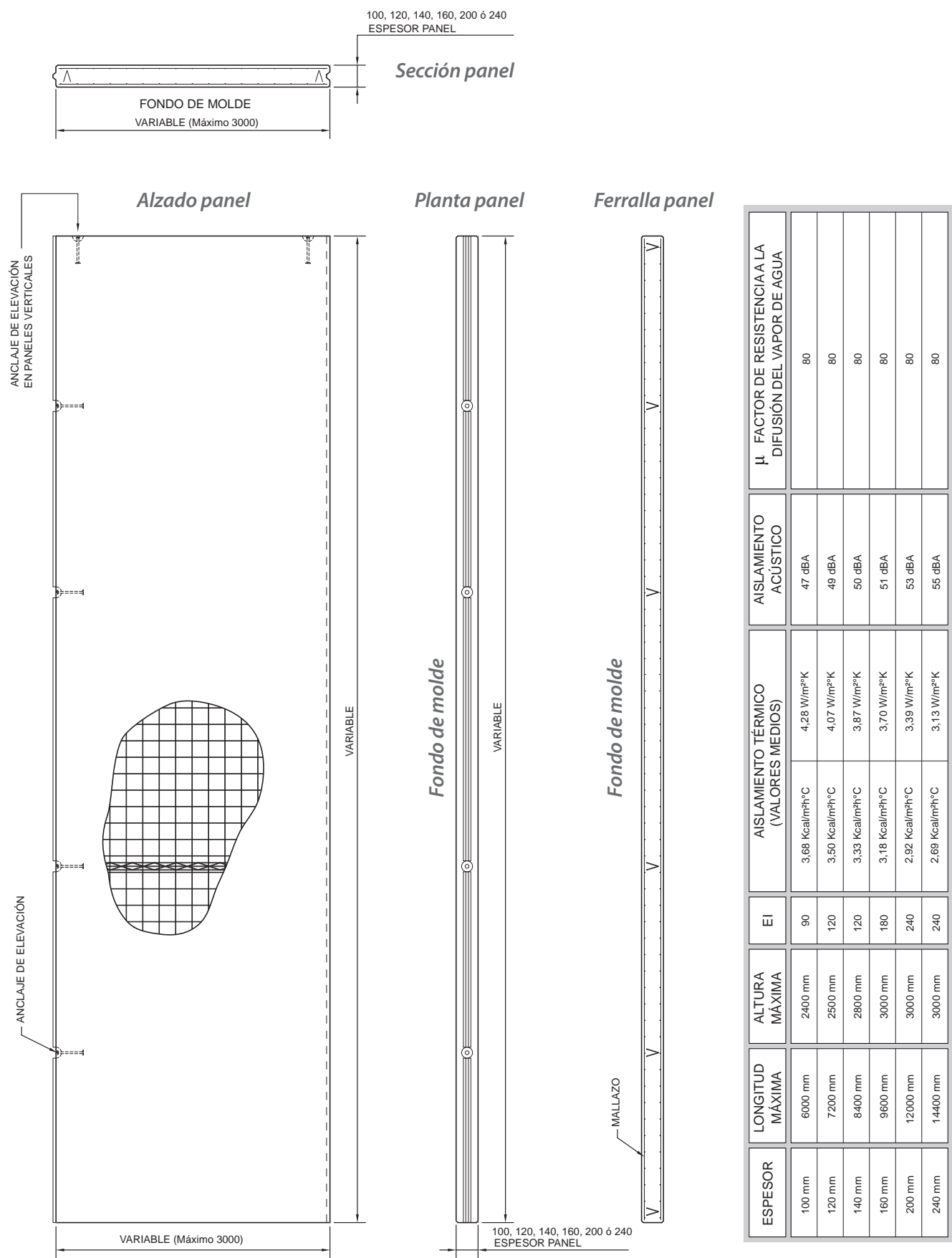
#### PIEZAS COMPLEMENTARIAS

##### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

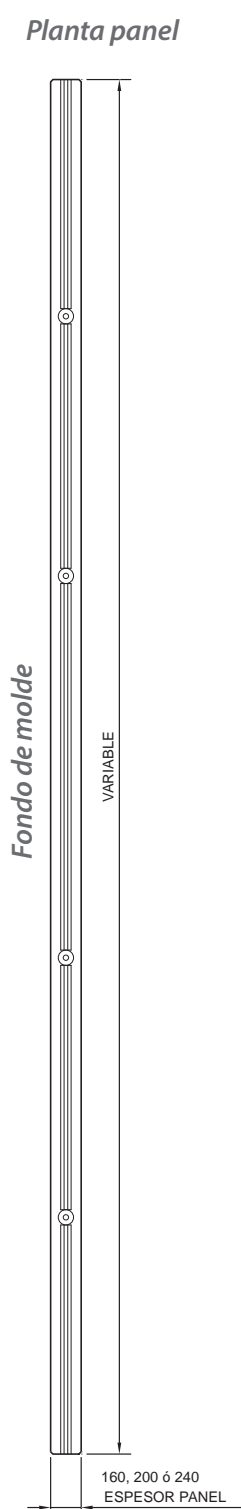
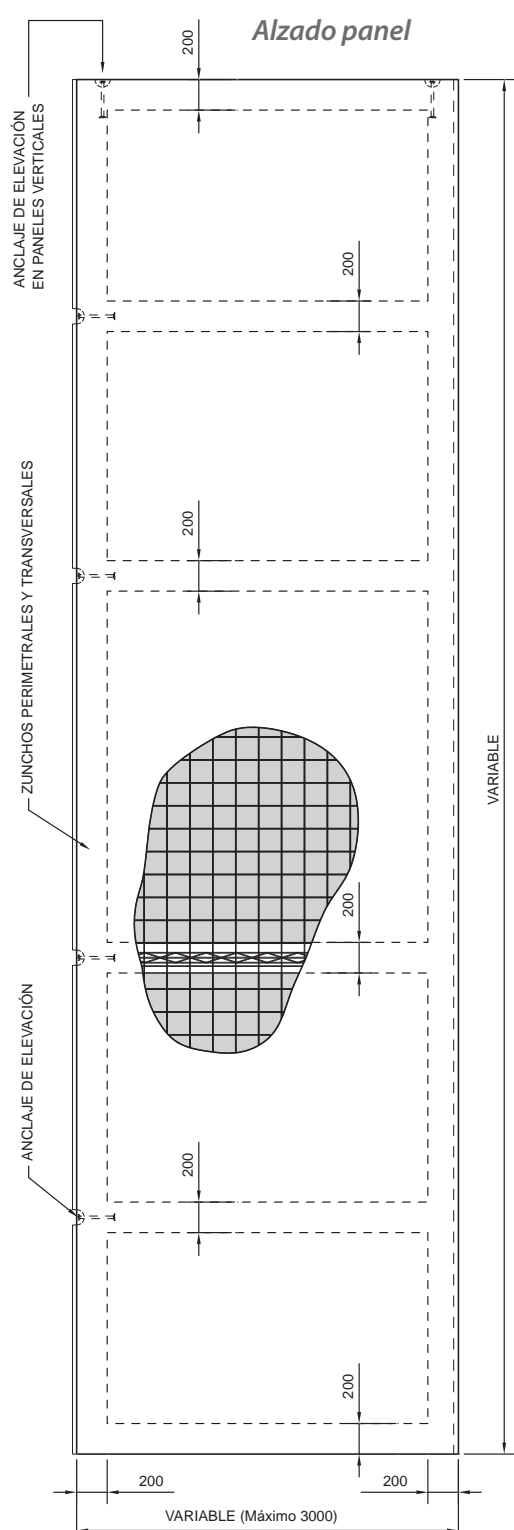
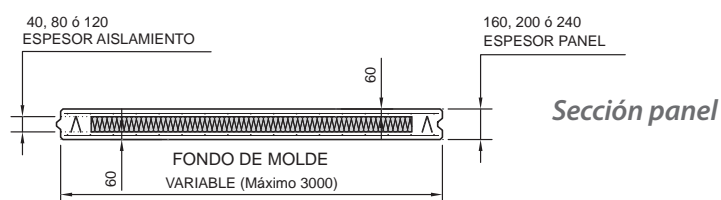
HORMIGÓN	ACERO
HA-30/F/20/IIa	B 500 S
$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_s = 1,15$

8. Panel de cerramiento

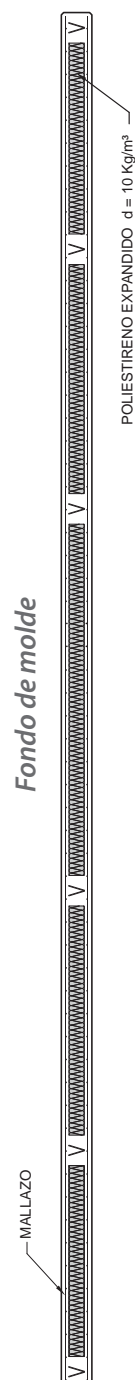
8.1. Panel macizo



### 8.2. Panel sándwich con poliestireno expandido



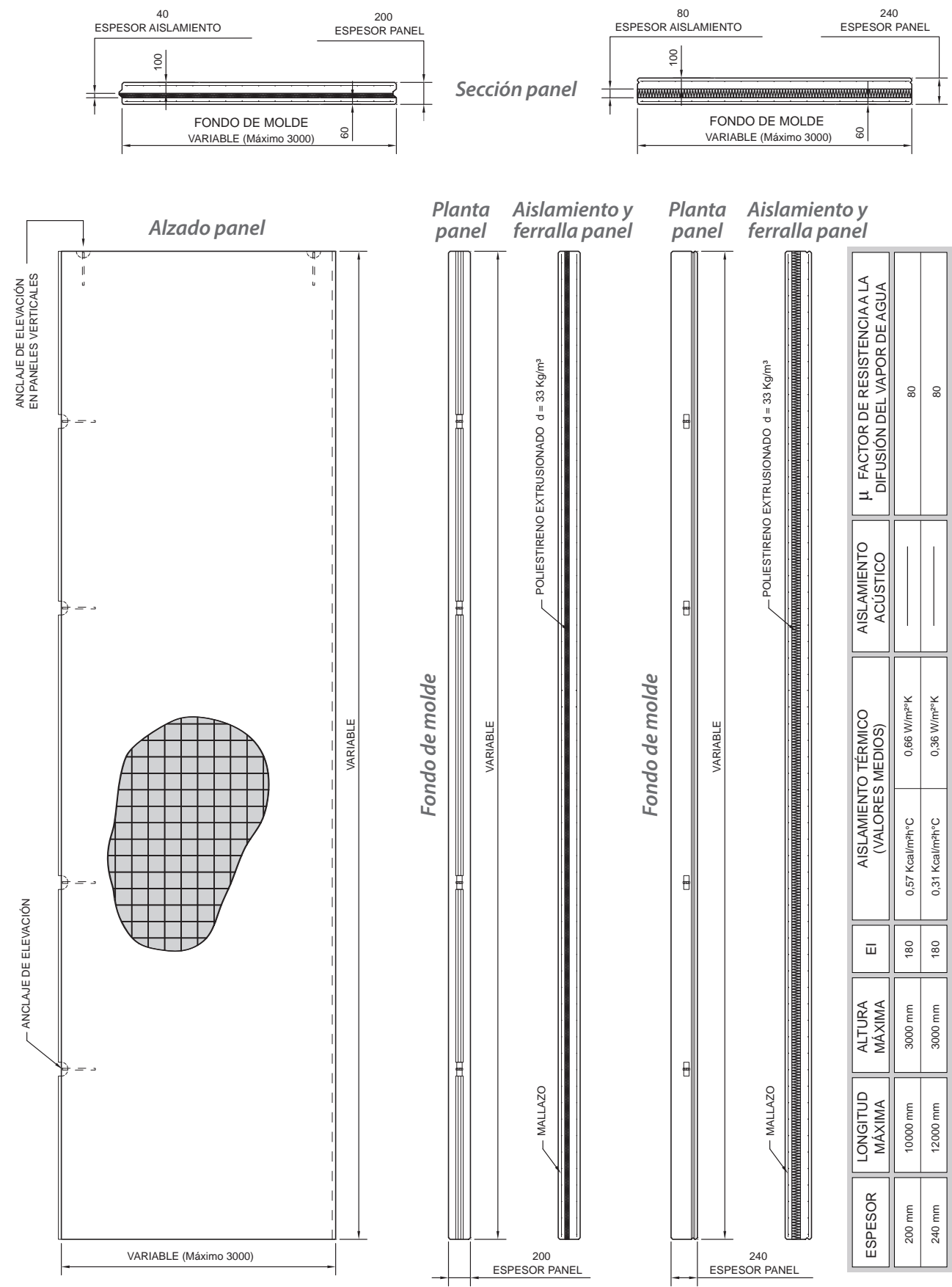
### Aislamiento y ferralla panel



ESPESOR	LONGITUD MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA	EI	ASIAMIENTO TÉRMICO (VALORES MEDIOS)	ASIAMIENTO ACÚSTICO	μ FACTOR DE RESISTENCIA A LA DIFUSIÓN DEL VAPOR DE AGUA
160 mm	8800 mm	3000 mm	—	1,30 Kcal/m <sup>2</sup> ·°C	—	80
200 mm	10500 mm	3000 mm	120	1,05 Kcal/m <sup>2</sup> ·°C	53 dBA	80
240 mm	13200 mm	3000 mm	120	0,95 Kcal/m <sup>2</sup> ·°C	—	80

8. Panel de cerramiento

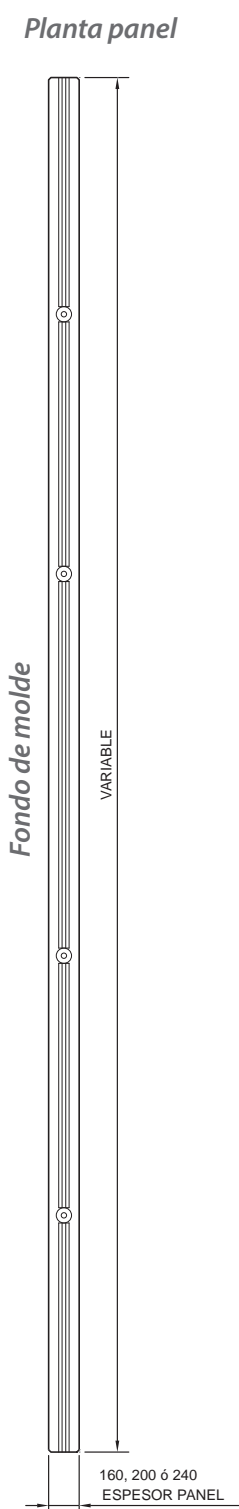
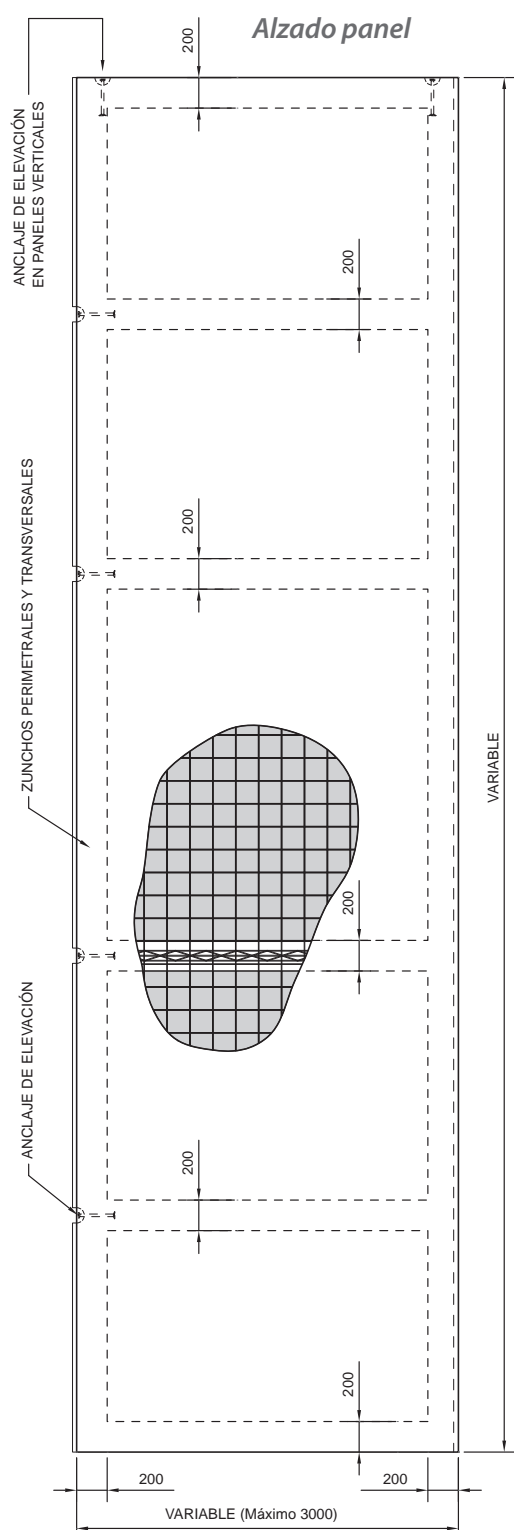
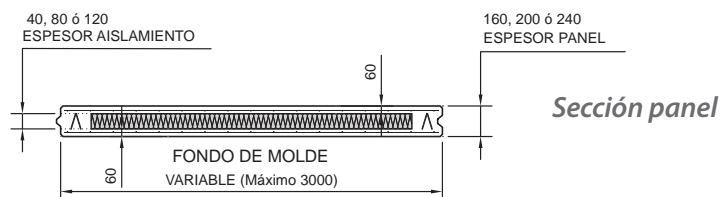
8.3. Panel sin puente térmico



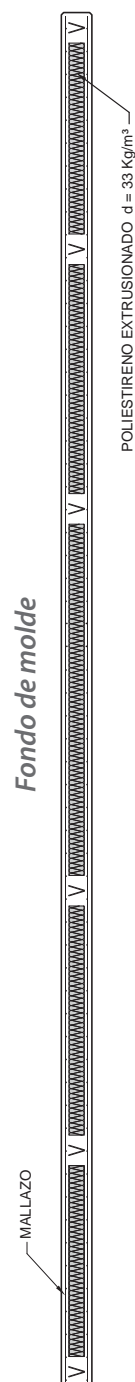


## 8. Panel de cerramiento

### 8.2a. Panel sándwich con poliestireno extrusionado



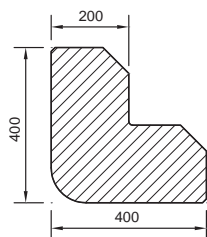
### Aislamiento y ferralla panel



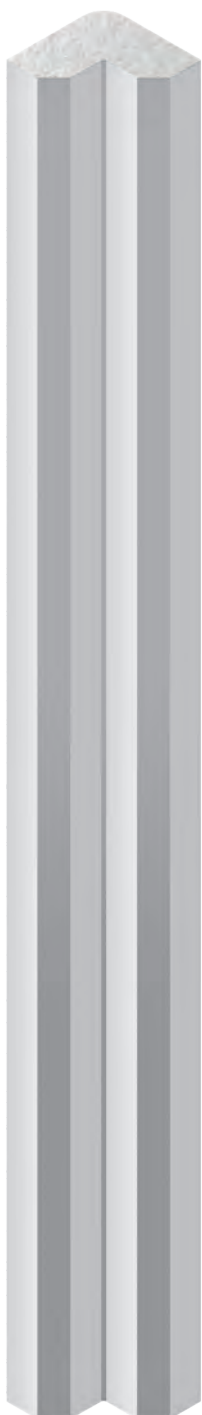
ESPESOR	LONGITUD MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA	EI	ASIAMIENTO TÉRMICO (VALORES MEDIOS)	ASIAMIENTO ACÚSTICO	μ FACTOR DE RESISTENCIA A LA DIFUSIÓN DEL VAPOR DE AGUA
160 mm	8800 mm	3000 mm	—	1,10 Kcal/m <sup>2</sup> ·°C	—	80
200 mm	10500 mm	3000 mm	120	0,92 Kcal/m <sup>2</sup> ·°C	53 dBA	80
240 mm	13200 mm	3000 mm	120	0,84 Kcal/m <sup>2</sup> ·°C	—	80

8.4. Piezas complementarias

Cantonera



LONGITUD MÁXIMA DE CANTONERA 10 m



Cantonera con panel vertical



Cantonera con panel horizontal y vertical



8. Panel de cerramiento

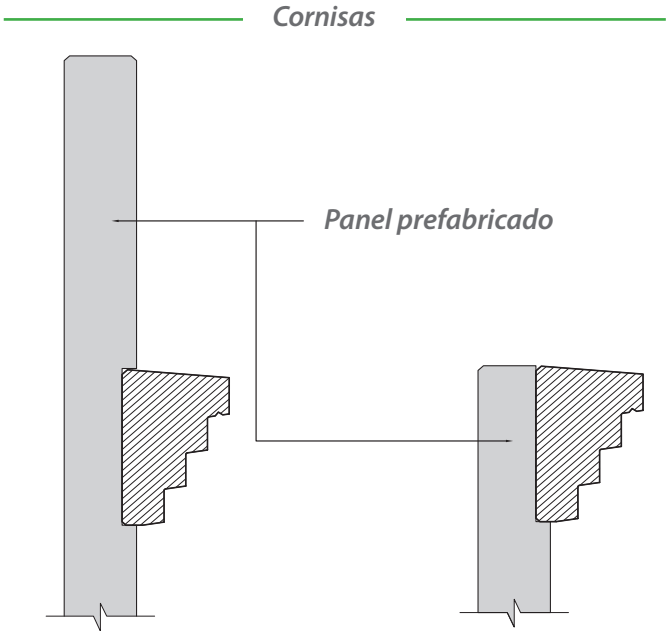
8.4. Piezas complementarias



Cornisas



Alfeizar

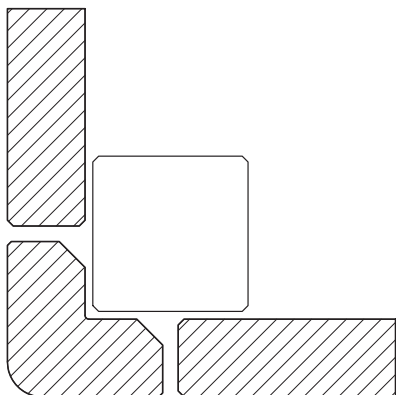


Albardilla

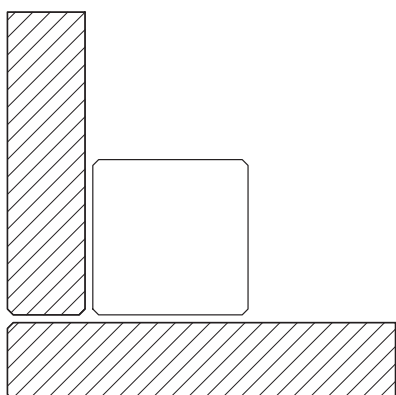


**8.5. Detalles de esquinas**

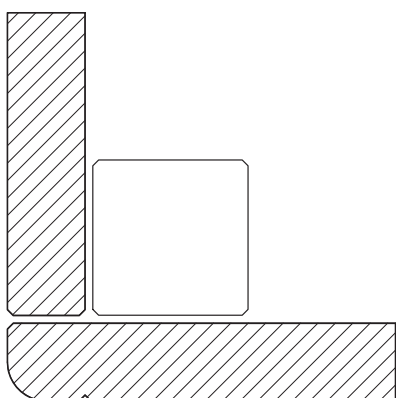
*Esquina con cantonera*



*Esquina con panel pasante*



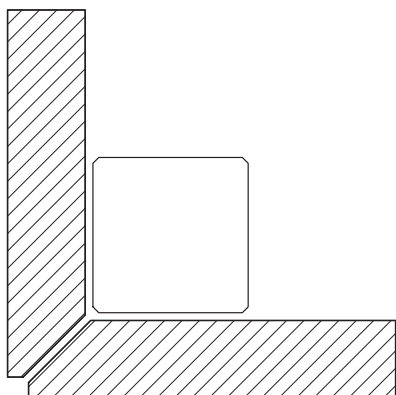
*Esquina con panel curvo  
(solo terminación lisa)*



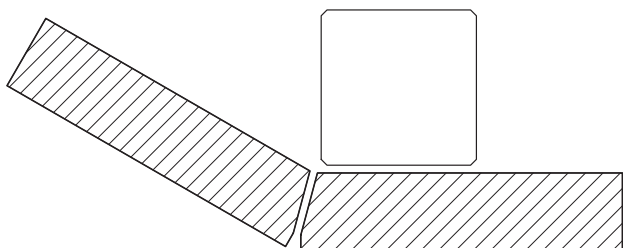
## 8. Panel de cerramiento

### 8.5. Detalles de esquinas

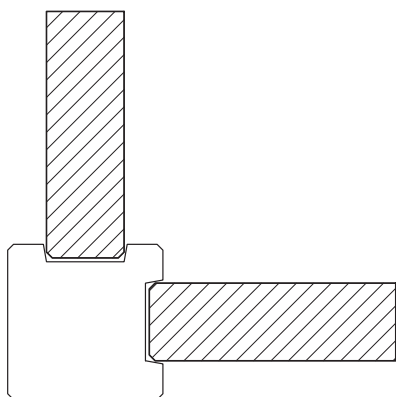
*Esquina a inglete de 45°*



*Esquina a inglete >45°*



*Esquina con panel entre  
pestañas convencional*

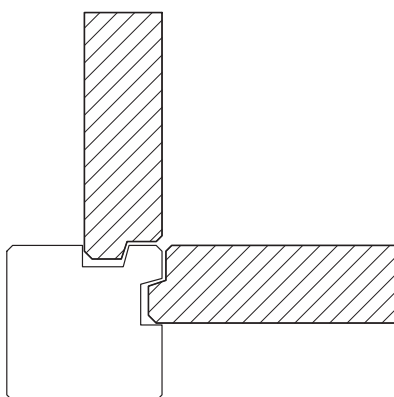




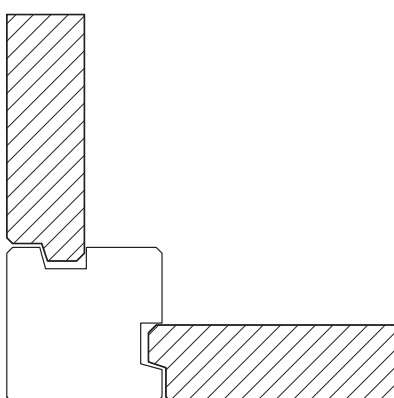
**8.5. Detalles de esquinas**



*Esquina con panel  
enrasado por el interior*



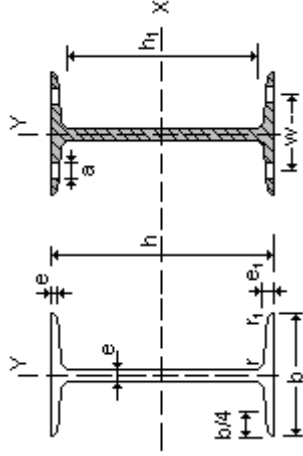
*Esquina con panel  
enrasado por el exterior*



HEB	DIMENSIONES mm						SECCION A cm <sup>2</sup>	PESO P kg/m	REFERIDO al EJE x-x			EFERIDO al EJE y-y			HEB
	h	b	e	e1	r	h1			Ix cm <sup>4</sup>	Wx cm <sup>3</sup>	ix cm	Iy cm <sup>4</sup>	Wy cm <sup>3</sup>	iy cm	
100	100	100	6	10	12	56	26	20.4	450	89.9	4.16	167	33.5	2.53	100
120	120	120	6.5	11	12	74	34	26.7	864	144	5.04	318	52.9	3.06	120
140	140	140	7	12	12	92	43	33.7	1510	216	5.93	550	78.5	3.58	140
160	160	160	8	13	15	104	54.3	42.6	2490	311	6.78	889	111	4.05	160
180	180	180	8.5	14	15	122	65.3	51.2	3830	426	7.66	1360	151	4.57	180
200	200	200	9	15	18	134	78.1	61.3	5700	570	8.54	2000	200	5.07	200
220	220	220	9.5	16	18	152	91	71.5	8090	736	9.43	2840	258	5.59	220
240	240	240	10	17	21	164	106	83.2	11260	938	10.3	3920	327	6.08	240
260	260	260	10	17.5	24	177	118	93	14920	1150	11.2	5130	395	6.58	260
280	280	280	10.5	18	24	196	131	103	19270	1380	12.1	6590	471	7.09	280
300	300	300	11	19	27	208	149	117	25170	1680	13	8560	571	7.58	300
320	320	300	11.5	20.5	27	225	161	127	30820	1930	13.8	9240	616	7.57	320
340	340	300	12	21.5	27	243	171	134	36660	2160	14.6	9690	646	7.53	340
360	360	300	12.5	22.5	27	261	181	142	43190	2400	15.5	10140	676	7.49	360
400	400	300	13.5	24	27	298	198	155	57680	2880	17.1	10820	721	7.4	400
450	450	300	14	26	27	344	218	171	79890	3550	19.1	11720	781	7.33	450
500	500	300	14.5	28	27	390	239	187	107200	4290	21.2	12620	842	7.27	500
550	550	300	15	29	27	438	254	199	136700	4970	23.2	13080	872	7.17	550
600	600	300	15.5	30	27	486	270	212	171000	5700	25.2	13530	902	7.08	600
500	500	300	15	30			245	193	110052	4402	21.2	13499	899	7.4	500
550	550	300	15	30			253	198	136386	4959	23.2	13499	899	7.3	550
600	600	300	15	30			260	204	165887	5529	25.2	13499	899	7.2	600
650	650	300	15	30			268	210	198652	6112	27.2	13499	899	7.1	650
700	700	300	20	35			335	263	273842	7824	28.5	15749	1049	6.8	700
800	800	300	20	35			355	279	372079	9301	32.3	15749	1049	6.7	800
900	900	300	20	35			375	295	488115	10847	36	15749	1049	6.5	900
1000	1000	300	20	35			395	310	622952	12459	39.7	15749	1049	6.3	1000

# Perfiles IPN

Perfil	Dimensiones								Términos de sección								Agujeros				Peso p kp/m
	h mm	b mm	e = r mm	e <sub>1</sub> mm	r <sub>1</sub> mm	h <sub>1</sub> mm	u mm	A cm <sup>2</sup>	S <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>t</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>a</sub> cm <sup>6</sup>	w mm	a mm	e <sub>2</sub> mm	
IPN 80	80	42	3,9	5,9	2,3	59	304	7,58	11,4	77,8	19,5	3,20	6,29	3,00	0,91	0,93	87,5	22	-	4,43	5,95
IPN 100	100	50	4,5	6,8	2,7	75	370	10,6	19,9	171	34,2	4,01	12,2	4,88	1,07	1,72	268	28	-	5,05	8,32
IPN 120	120	58	5,1	7,7	3,1	92	439	14,2	31,8	328	54,7	4,81	21,5	7,41	1,23	2,92	685	32	-	5,67	11,2
IPN 140	140	66	5,7	8,6	3,4	109	502	18,3	47,7	573	81,9	5,61	35,2	10,7	1,40	4,66	1540	34	11	6,29	14,4
IPN 160	160	74	6,3	9,5	3,8	125	575	22,8	68,0	935	117	6,40	54,7	14,8	1,55	7,08	3138	40	11	6,91	17,9
IPN 180	180	82	6,9	10,4	4,1	142	640	27,9	93,4	1450	161	7,20	81,3	19,8	1,71	10,3	5924	44	13	7,53	21,9
IPN 200	200	90	7,5	11,3	4,5	159	709	33,5	125	2140	214	8,00	117	26,0	1,87	14,6	10520	48	13	8,15	26,3
IPN 220	220	98	8,1	12,2	4,9	175	775	39,6	162	3060	278	8,80	162	33,1	2,02	20,1	17760	52	13	8,77	31,1
IPN 240	240	106	8,7	13,1	5,2	192	844	46,1	206	4250	354	9,59	221	41,7	2,20	27,0	28730	56	17	9,39	36,2
IPN 260	260	113	9,4	14,1	5,6	208	906	53,4	257	5740	442	10,4	288	51,0	2,32	36,1	44070	60	17	10,15	41,9
IPN 280	280	119	10,1	15,2	6,1	225	966	61,1	316	7590	542	11,1	364	61,2	2,45	47,8	64580	62	17	11,04	48,0
IPN 300	300	125	10,8	16,2	6,5	241	1030	69,1	381	9800	653	11,9	451	72,2	2,56	61,2	91850	64	21	11,83	54,2
IPN 320	320	131	11,5	17,3	6,9	257	1090	77,8	457	12510	782	12,7	555	84,7	2,67	78,2	128800	70	21	12,72	61,1
IPN 340	340	137	12,2	18,3	7,3	274	1150	86,8	540	15700	923	13,5	674	98,4	2,80	97,5	176300	74	21	13,51	68,1
IPN 360	360	143	13,0	19,5	7,8	290	1210	97,1	638	19610	1090	14,2	818	114	2,90	123	240100	76	23	14,50	76,2
IPN 380	380	149	13,7	20,5	8,2	306	1270	107	741	24010	1260	15,0	975	131	3,02	150	318700	82	23	15,29	84,0
IPN 400	400	155	14,4	21,6	8,6	323	1330	118	857	29210	1460	15,7	1160	149	3,13	183	419600	86	23	16,18	92,6
IPN 450	450	170	16,2	24,3	9,7	363	1478	147	1200	45850	2040	17,7	1730	203	3,43	288	791100	94	25	18,35	115
IPN 500	500	185	18,0	27	10,8	404	1626	180	1620	68740	2750	19,6	2480	268	3,72	449	1403000	100	28	20,53	141
IPN 550	550	200	19,0	30	11,9	445	1787	213	2120	99180	3610	21,6	3490	349	4,02	618	2389000	110	28	23,0	167
IPN 600	600	215	21,6	32,4	13	485	1924	254	2730	139000	4630	23,4	4670	443	4,30	875	3821000	120	28	24,88	199



A = Area de la sección

S<sub>x</sub> = Momento estático de media sección, respecto a X.

I<sub>x</sub> = Momento de inercia de la sección, respecto a X.

W<sub>x</sub> = 2I<sub>x</sub> : h. Módulo resistente de la sección, respecto a X.

i<sub>x</sub> = (I<sub>x</sub> : A)<sup>1/2</sup>. Radio de giro de la sección, respecto a X.

I<sub>y</sub> = Momento de inercia de la sección, respecto a Y.

W<sub>y</sub> = 2I<sub>y</sub> : b. Módulo resistente de la sección, respecto a Y.

i<sub>y</sub> = (I<sub>y</sub> : A)<sup>1/2</sup>. Radio de giro de la sección, respecto a Y.

I<sub>t</sub> = Módulo de torsión de la sección.

I<sub>a</sub> = Módulo de alabeo de la sección.

u = Perímetro de la sección.

a = Diámetro del agujero del roblón normal.

w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros.

h<sub>1</sub> = Altura de la parte plana del alma.

e<sub>2</sub> = Espesor del ala en el eje del agujero.

p = Peso por metro.



## Perfiles IPE

Perfil	Dimensiones								Términos de la sección										Agujeros				Peso p kp/m
	h mm	b mm	e mm	e <sub>1</sub> mm	r mm	h <sub>1</sub> mm	u mm	A cm <sup>2</sup>	S <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>t</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>a</sub> cm <sup>6</sup>	w mm	a mm	e <sub>2</sub> mm			
IPE 80	80	46	3,8	5,2	5	60	328	7,64	11,6	80,1	20,0	3,24	8,49	3,69	1,05	0,721	118	-	-	3,8	6,00		
IPE 100	100	55	4,1	5,7	7	75	400	10,3	19,7	171	34,2	4,07	15,9	5,79	1,24	1,140	351	-	-	4,1	8,10		
IPE 120	120	64	4,4	6,3	7	93	475	13,2	30,4	318	53,0	4,90	27,7	8,65	1,45	1,770	890	35	-	4,4	10,4		
IPE 140	140	73	4,7	6,9	7	112	551	16,4	44,2	541	77,3	5,74	44,9	12,3	1,65	2,630	1981	40	11	4,7	12,9		
IPE 160	160	82	5,0	7,4	9	127	623	20,1	61,9	869	109	6,58	68,3	16,7	1,84	3,640	3959	44	13	5	15,8		
IPE 180	180	91	5,3	8,0	9	146	698	23,9	83,2	1320	146	7,42	101	22,2	2,05	5,060	7431	48	13	5,3	18,8		
IPE 200	200	100	5,6	8,5	12	159	788	28,5	110	1940	194	8,26	142	28,5	2,24	6,670	12990	52	13	5,6	22,4		
IPE 220	220	110	5,9	9,2	12	178	848	33,4	143	2770	252	9,11	205	37,3	2,48	9,150	22670	58	17	5,9	26,2		
IPE 240	240	120	6,2	9,8	15	190	922	39,1	183	3890	324	9,97	284	47,3	2,69	12,00	37390	65	17	6,2	30,7		
IPE 270	270	135	6,6	10,2	15	220	1040	45,9	242	5790	429	11,2	420	62,2	3,02	15,40	70580	72	21	6,6	36,1		
IPE 300	300	150	7,1	10,7	15	249	1160	53,8	314	8360	557	12,5	604	80,5	3,35	20,10	125900	80	23	7,1	42,2		
IPE 330	330	160	7,5	11,5	18	271	1250	62,6	402	11770	713	13,7	788	98,5	3,55	26,50	199100	85	25	7,5	49,1		
IPE 360	360	170	8,0	12,7	18	299	1350	72,7	510	16270	904	15,0	1040	123	3,79	37,30	313600	90	25	8	57,1		
IPE 400	400	180	8,6	13,5	21	331	1470	84,5	654	23130	1160	16,5	1320	146	3,95	48,30	490000	95	28	8,6	66,3		
IPE 450	450	190	9,4	14,6	21	379	1610	98,8	851	33740	1500	18,5	1680	176	4,12	65,90	791000	100	28	9,4	77,6		
IPE 500	500	200	10,2	16,0	21	426	1740	116	1100	48200	1930	20,4	2140	214	4,31	91,80	1249000	110	28	10,2	90,7		
IPE 550	550	210	11,1	17,2	24	468	1880	134	1390	67120	2440	22,3	2670	254	4,45	122,0	1884000	115	28	11,1	106		
IPE 600	600	220	12,0	19,0	24	514	2010	155	1760	92080	3070	24,3	3390	308	4,66	172,0	2846000	120	28	12,0	122		

Diagram illustrating the dimensions and geometry of an IPE (European Profile) section. The drawing shows the profile with various dimensions labeled: h (total height), b (flange width), e (flange thickness), e<sub>1</sub> (flange thickness at the top), r (fillet radius), h<sub>1</sub> (web height), u (distance from the center of gravity to the outer edge of the flange), a (distance from the center of gravity to the outer edge of the web), w (distance from the center of gravity to the outer edge of the flange), and X and Y coordinate axes.

A = Area de la de la sección

S<sub>x</sub> = Momento estático de media sección, respecto a X.

I<sub>x</sub> = Momento de inercia de la sección, respecto a X.

W<sub>x</sub> = 2I<sub>x</sub> : h. Módulo resistente de la sección, respecto a X.

i<sub>x</sub> = (I<sub>x</sub> : A)<sup>1/2</sup> . Radio de giro de la sección, respecto a X.

I<sub>y</sub> = Momento de inercia de la sección, respecto a Y.

W<sub>y</sub> = 2I<sub>y</sub> : b. Módulo resistente de la sección, respecto a Y.

i<sub>y</sub> = (I<sub>y</sub> : A)<sup>1/2</sup> . Radio de giro de la sección, respecto a Y.

I<sub>t</sub> = Módulo de torsión de la sección.

I<sub>a</sub> = Módulo de alabeo de la sección.

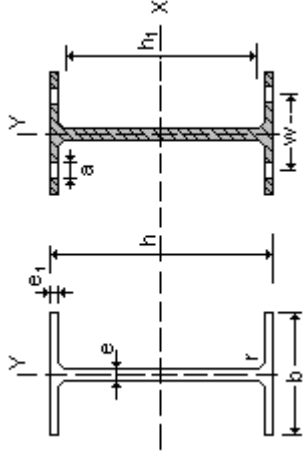
u = Perímetro de la sección.

a = Diámetro del agujero del roblón normal.

w = Grámetil, distancia entre ejes de agujeros.

h<sub>1</sub> = Altura de la parte plana del alma.

p = Peso por metro.



A = Área de la de la sección

S<sub>x</sub> = Momento estático de media sección, respecto a X.

I<sub>x</sub> = Momento de inercia de la sección, respecto a X.

W<sub>x</sub> = 2I<sub>x</sub> : h. Módulo resistente de la sección, respecto a X.

I<sub>x</sub> = (I<sub>x</sub> : A)<sup>1/2</sup> . Radio de giro de la sección, respecto a X.

I<sub>y</sub> = Momento de inercia de la sección, respecto a Y.

W<sub>y</sub> = 2I<sub>y</sub> : b. Módulo resistente de la sección, respecto a Y.

I<sub>y</sub> = (I<sub>y</sub> : A)<sup>1/2</sup> . Radio de giro de la sección, respecto a Y.

I<sub>t</sub> = Módulo de torsión de la sección.

I<sub>a</sub> = Módulo de alabeo de la sección.

u = Perímetro de la sección.

a = Diámetro del agujero del roblón normal.

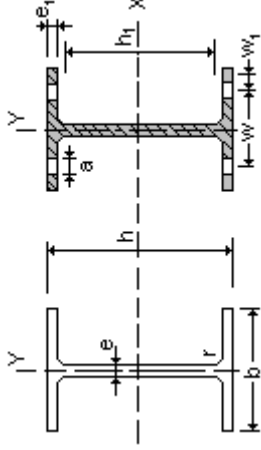
w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros.

h<sub>1</sub> = Altura de la parte plana del alma.

p = Peso por metro.

## Perfiles HEB

Perfil	Dimensiones										Términos de la sección							Agujeros			Peso
	h mm	b mm	e mm	e <sub>1</sub> mm	r mm	h <sub>1</sub> mm	u mm	A cm <sup>2</sup>	S <sub>x3</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> m <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>t</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>a</sub> cm <sup>6</sup>	w mm	w <sub>1</sub> mm	a mm	p kp/m
HEB 100	100	100	6,0	10	12	56	567	26,0	52,1	450	90	4,16	167	33	2,53	9,34	3375	55	-	13	20,4
HEB 120	120	120	6,5	11	12	74	686	34,0	82,6	864	144	5,04	318	53	3,06	14,9	9410	65	-	17	26,7
HEB 140	140	140	7,0	12	12	92	805	43,0	123	1509	216	5,93	550	79	3,58	22,5	22480	75	-	21	33,7
HEB 160	160	160	8,0	13	15	104	918	54,3	177	2492	311	6,78	889	111	4,05	33,2	47940	85	-	23	42,6
HEB 180	180	180	8,5	14	15	122	1040	65,3	241	3831	426	7,66	1363	151	4,57	46,5	93750	100	-	25	51,2
HEB 200	200	200	9,0	15	18	134	1150	78,1	321	5696	570	8,54	2003	200	5,07	63,4	171100	110	-	25	61,3
HEB 220	220	220	9,5	16	18	152	1270	91,0	414	8091	736	9,43	2843	258	5,59	84,4	295400	120	-	25	71,5
HEB 240	240	240	10,0	17	21	164	1380	106,0	527	11259	938	10,3	3923	327	6,08	110	486900	90	35	25	83,2
HEB 260	260	260	10,0	17,5	24	177	1500	118,4	641	14919	1150	11,2	5135	395	6,58	130	753700	100	40	25	93
HEB 280	280	280	10,5	18	24	196	1620	131,4	767	19270	1380	12,1	6595	471	7,09	153	1130000	110	45	25	103
HEB 300	300	300	11,0	19	27	208	1730	149,1	934	25166	1680	13,0	8563	571	7,58	192	1688000	120	50	25	117
HEB 320	320	300	11,5	20,5	27	225	1770	161,3	1070	30823	1930	13,8	9239	616	7,57	241	2069000	120	50	25	127
HEB 340	340	300	12,0	21,5	27	243	1810	170,9	1200	36656	2160	14,6	9690	646	7,53	278	2454000	120	50	25	134
HEB 360	360	300	12,5	22,5	27	261	1850	180,6	1340	43193	2400	15,5	10140	676	7,49	320	2883000	120	50	25	142
HEB 400	400	300	13,5	24	27	298	1930	197,8	1620	57680	2880	17,1	10819	721	7,4	394	3817000	120	50	25	155
HEB 450	450	300	14,0	26	27	344	2030	218	1990	79887	3550	19,1	11721	781	7,33	500	5258000	120	50	25	171
HEB 500	500	300	14,5	28	27	390	2120	238,6	2410	107176	4290	21,2	12624	842	7,27	625	7018000	120	45	28	187
HEB 550	550	300	15,0	29	27	438	2220	254,1	2800	136691	4970	23,2	13077	872	7,17	701	8856000	120	45	28	199
HEB 600	600	300	15,5	30	27	486	2320	270,0	3210	171041	5700	25,2	13530	902	7,08	783	10965000	120	45	28	212



$A$  = Área de la de la sección.

$S_x$  = Momento estático de media sección, respecto a  $X$ .

$W_x = 2I_x : h$ . Módulo resistente de la sección, respecto a  $X$ .

$i_x = (I_x : A)^{1/2}$ . Radio de giro de la sección, respecto a  $X$ .

$I_y$  = Momento de inercia de la sección, respecto a  $Y$ .

$W_y = 2I_y : b$ . Módulo resistente de la sección, respecto a  $Y$ .

$i_y = (I_y : A)^{1/2}$ . Radio de giro de la sección, respecto a  $Y$ .

$I_t$  = Módulo de torsión de la sección.

$I_a$  = Módulo de alabeo de la sección.

$u$  = Perímetro de la sección.

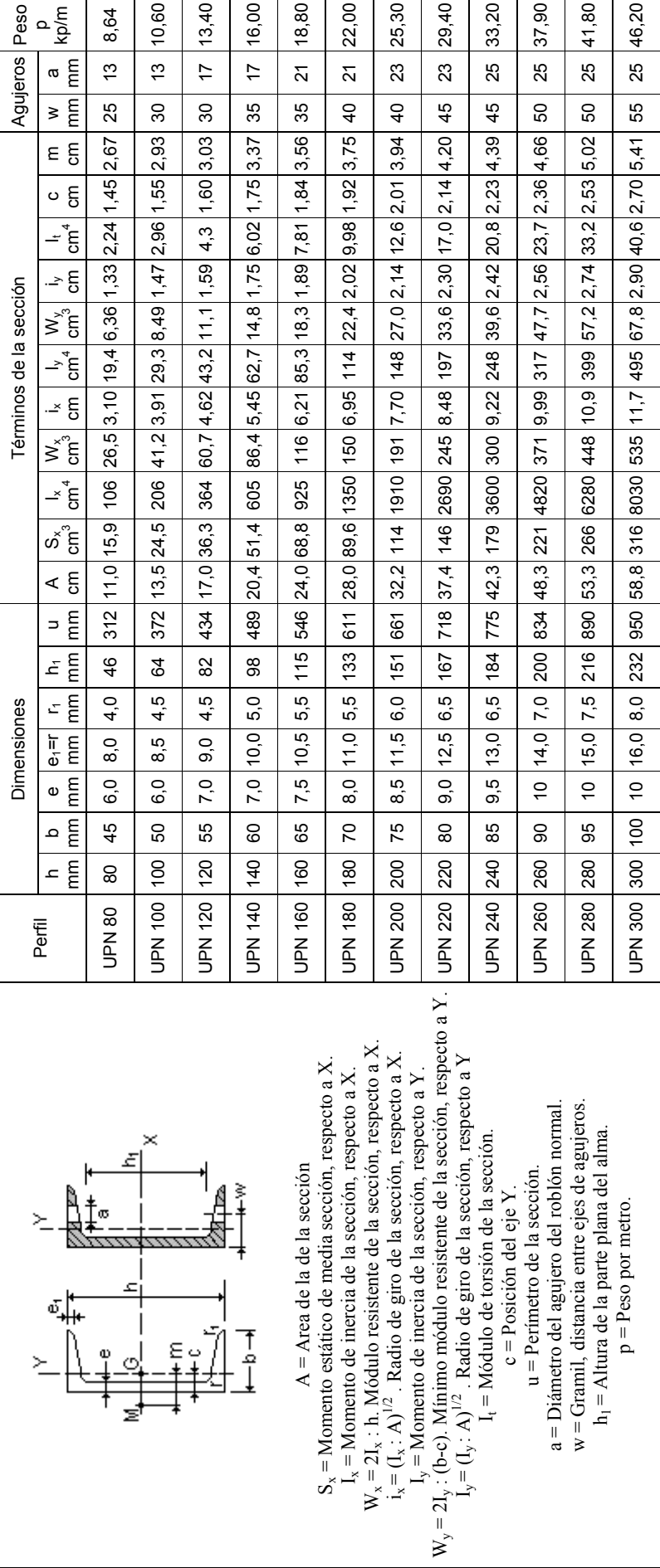
$a$  = Diámetro del agujero del roblón normal.

$w$  = Gramil, distancia entre ejes de agujeros.

$h_1$  = Altura de la parte plana del alma.

$p$  = Peso por metro.

## Profiles UPN



p = Peso por metro.

$A$  = Área de la de la sección

$S_x$  = Momento estático de media sección, respecto a X.

$I_x$  = Momento de inercia de la sección, respecto a X.

$W_x = 2I_x : h$ . Módulo resistente de la sección, respecto a X.

$i_x = (I_x : A)^{1/2}$ . Radio de giro de la sección, respecto a X.

$I_y$  = Momento de inercia de la sección, respecto a Y.

$W_y = 2I_y : (b - c)$ . Mínimo módulo resistente de la sección, respecto a Y.

$i_y = (I_y : A)^{1/2}$ . Radio de giro de la sección, respecto a Y.

$I_t$  = Módulo de torsión de la sección.

$c$  = Posición del eje Y.

$u$  = Perímetro de la sección.

$a$  = Diámetro del agujero del roblón normal.

$w$  = Gramil, distancia entre ejes de agujeros.

$h_1$  = Altura de la parte plana del alma.

$p$  = Peso por metro.

Perfil	Dimensiones							Términos de la sección										Agujeros		Pes p kp/m	
	h mm	b mm	e mm	e <sub>1</sub> =r mm	r <sub>1</sub> mm	h <sub>1</sub> mm	u mm	A cm	S <sub>x3</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>x4</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x3</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	I <sub>y4</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y3</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>t4</sub> cm <sup>4</sup>	c cm	m cm	w mm		a mm
UPN 80	80	45	6,0	8,0	4,0	46	312	11,0	15,9	106	26,5	3,10	19,4	6,36	1,33	2,24	1,45	2,67	25	13	8,64
UPN 100	100	50	6,0	8,5	4,5	64	372	13,5	24,5	206	41,2	3,91	29,3	8,49	1,47	2,96	1,55	2,93	30	13	10,60
UPN 120	120	55	7,0	9,0	4,5	82	434	17,0	36,3	364	60,7	4,62	43,2	11,1	1,59	4,3	1,60	3,03	30	17	13,40
UPN 140	140	60	7,0	10,0	5,0	98	489	20,4	51,4	605	86,4	5,45	62,7	14,8	1,75	6,02	1,75	3,37	35	17	16,00
UPN 160	160	65	7,5	10,5	5,5	115	546	24,0	68,8	925	116	6,21	85,3	18,3	1,89	7,81	1,84	3,56	35	21	18,80
UPN 180	180	70	8,0	11,0	5,5	133	611	28,0	89,6	1350	150	6,95	114	22,4	2,02	9,98	1,92	3,75	40	21	22,00
UPN 200	200	75	8,5	11,5	6,0	151	661	32,2	114	1910	191	7,70	148	27,0	2,14	12,6	2,01	3,94	40	23	25,30
UPN 220	220	80	9,0	12,5	6,5	167	718	37,4	146	2690	245	8,48	197	33,6	2,30	17,0	2,14	4,20	45	23	29,40
UPN 240	240	85	9,5	13,0	6,5	184	775	42,3	179	3600	300	9,22	248	39,6	2,42	20,8	2,23	4,39	45	25	33,20
UPN 260	260	90	10	14,0	7,0	200	834	48,3	221	4820	371	9,99	317	47,7	2,56	23,7	2,36	4,66	50	25	37,90
UPN 280	280	95	10	15,0	7,5	216	890	53,3	266	6280	448	10,9	399	57,2	2,74	33,2	2,53	5,02	50	25	41,80
UPN 300	300	100	10	16,0	8,0	232	950	58,8	316	8030	535	11,7	495	67,8	2,90	40,6	2,70	5,41	55	25	46,20

# 1. Introducció

La gestió de la prevenció, amb indiferència del sector al qual pertanyi una empresa, ha estat sempre una necessitat escassament assolida. Hi han contribuït multitud de factors, entre els quals destaquen la posició que ocupa la prevenció en l'escalat de prioritats de moltes empreses i la manca de mitjans o models que hi ha al mercat per potenciar aquesta gestió.

Aquesta necessitat ha existit sempre, com ha existit també la necessitat de gestionar qualsevol de les àrees d'una empresa quan es vol que aquesta empresa assoleixi un nivell organitzatiu important. Però en el cas de la prevenció de riscos laborals, l'entrada en vigor de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals i del RD 39/1997, de 17 de gener, Reglament dels serveis de prevenció, posteriorment modificat pel RD 604/2006, de 19 de maig, va provocar un canvi substancial. L'article 2 del RD 39/1997, de 17 de gener, ja requeria la necessitat de gestionar la prevenció, i l'article 1 demanava que, a més a més, s'havia d'integrar la prevenció de riscos laborals en el conjunt de l'activitat i de les persones de l'organització.

Aquests requeriments legals van entrar en vigor l'any 1997, però és cert que moltes empreses encara avui no els han assolit, segurament perquè tot just estan donant resposta a altres requeriments de la Llei probablement més bàsics.

En qualsevol cas, l'aparició de la Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals, i del RD 604/2006, de 19 de maig, ha donat un nou impuls a la necessitat de gestionar i integrar la prevenció de riscos laborals.

Al marge dels requeriments legals, si per a qualsevol empresa convencional gestionar la prevenció és recomanable, per a les empreses constructores encara ho és més. A ningú no se li escapa que les dificultats de les empreses d'aquest sector en el camp de la prevenció són molt més importants, ateses les singularitats del sector de la construcció: centres de treball temporals, repartits en zones geogràficament molt àmplies, que presenten una gran diversitat en la seva tipologia, que en la seva execució hi participen activament empreses subcontractistes i on la presència de situacions potencials de risc és molt gran.

Per tant, implantar sistemes de gestió de la prevenció de riscos laborals en empreses constructores és molt necessari, si bé per les mateixes característiques del sector també són més difícils d'implantar, un fet que motiva que encara siguin poques les empreses que disposen de sistemes perfectament operatius i eficaços.

Aquest apartat no pretén cap altra cosa que aportar informació que faciliti a les empreses constructores gestionar la prevenció de riscos laborals a les obres, d'una manera integrada i sempre d'acord amb la legislació vigent. Per tal de contextualitzar aquesta gestió a les obres realitzarem, en primer lloc, una breu introducció a aquells aspectes generals de la prevenció de riscos laborals que les empreses han de gestionar fora de l'àmbit de l'obra.

Finalment, amb la voluntat d'oferir una guia pràctica d'implantació, l'elaboració d'aquest capítol s'ha basat en l'experiència concreta de Construccions Rubau, SA. en la gestió de prevenció de riscos laborals a les obres, tenint sempre present els requeriments de la normativa d'aplicació.

## 2. La gestió de la prevenció de riscos laborals a les empreses constructores. Aspectes generals

### 2.1

#### Generalitats

L'objectiu d'aquest llibre és definir la gestió de la prevenció a les obres i no al conjunt de l'organització, però és evident que, malgrat que en molts casos les obres tinguin un funcionament corresponsable i semiautònom en aquest camp, cal mantenir uns nexes d'unió amb l'empresa, que es passen a descriure a continuació.

### 2.2

#### Política i objectius de prevenció de riscos laborals d'una organització

##### 2.2.1

##### La política de prevenció de riscos laborals

L'alta direcció de l'empresa ha de definir una política de prevenció de riscos laborals que fixi els objectius generals de l'organització en aquest camp i que s'ha de concretar en el pla de prevenció de riscos laborals. Aquesta política s'ha de definir d'acord amb les característiques de l'organització i ha d'estar perfectament documentada, implantada i mantinguda. A més a més, s'ha de comunicar a tots els treballadors de l'organització i estar a la disposició de les parts interessades. Finalment, cal assegurar-se que es revisa periòdicament, per tal que s'alineï amb els requisits de l'organització i la mateixa legislació vigent.

##### 2.2.2

##### Objectius generals de prevenció de riscos laborals

L'organització ha de definir periòdicament tota una sèrie d'objectius de prevenció de riscos laborals alineats amb la política anterior. La seva consecució ha de permetre, precisament, assolir els continguts de les directrius estratègiques de la política.

Aquests objectius han d'estar integrats en programes de gestió que permetin assignar a cada objectiu els indicadors, les actuacions, els responsables, els terminis, els mitjans i els seguiments necessaris per assolir-los.

A diferència dels objectius específics de les obres, quan hi són, aquests objectius generals poden afectar part o el conjunt de l'empresa.

## 2.3

## Pla de prevenció de riscos laborals

### 2.3.1

#### Introducció

La Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals introdueix la figura del pla de prevenció de riscos laborals i, posteriorment, el RD 604/2006, de 19 de maig, defineix amb més exactitud el seu contingut.

Així, el pla de prevenció de riscos laborals ha de contenir els punts següents:

- a) La identificació de l'empresa, de la seva activitat productiva, el nombre de centres de treball i les seves característiques, i el nombre de treballadors i les seves característiques, amb rellevància en la prevenció de riscos laborals.
- b) L'estructura organitzativa de l'empresa, identificant les funcions i responsabilitats que assumeix cada un dels nivells jeràrquics i els respectius mitjans de comunicació entre ells, en relació amb la prevenció de riscos laborals.
- c) L'organització de la producció quant a la identificació dels diferents processos tècnics i les pràctiques i els procediments organitzatius existents a l'empresa, en relació amb la prevenció de riscos laborals.
- d) L'organització de la prevenció a l'empresa, indicant la modalitat preventiva escollida i els òrgans de representació existents.
- e) La política, els objectius i les fites que en matèria preventiva vol aconseguir l'empresa, així com els recursos humans, tècnics, materials i econòmics de què disposarà a aquest efecte.

Els instruments essencials per a la gestió i l'aplicació del pla de prevenció de riscos són l'avaluació de riscos laborals i la planificació de l'activitat preventiva.

El pla de prevenció de riscos laborals ha de ser aprovat per la direcció de l'empresa, assumit per tota la seva estructura organitzativa i en particular per tots els nivells jeràrquics, i conegut per tots els treballadors.

El pla s'ha de reflectir en un document que s'ha de conservar a la disposició de l'autoritat laboral, de les autoritats sanitàries i dels representants dels treballadors.

A continuació, es proposa una manera d'afrontar aquesta exigència, que evidentment no és l'única, però, atès el desconcert que hi ha en el sector a l'hora d'implantar-la, s'espera que pugui ser d'utilitat. És important també considerar un tractament diferenciat per a empreses mitjanes i grans respecte de les petites.

### 2.3.2

#### Pla de prevenció de riscos laborals per a empreses mitjanes i grans

Considerant la important diversificació geogràfica de les obres i el seu volum, en aquest tipus de constructores sembla poc operatiu que un sol pla de prevenció de riscos laborals doni resposta a les necessitats del conjunt dels centres de treball d'aquestes organitzacions.

Per tant, sembla lògic que cada obra disposi del seu propi pla de prevenció de riscos laborals i que siguin els caps d'obra els responsables de definir-los, considerant que són també els màxims responsables de l'obra i, per tant, els més indicats per assignar l'estructura organitzativa, les responsabilitats, les funcions, els recursos, etc.

D'altra banda, i al marge d'aquests plans de prevenció de riscos laborals de les obres, cal considerar l'existència d'un pla de prevenció de riscos, que podríem anomenar troncal, que afecti comunament el conjunt dels centres de treball de l'organització, de manera que la seva funció estigui encaminada a aquella part de l'estructura empresarial que es troba per sobre de les obres.

#### 2.3.2.1

### **Composició del pla de prevenció de riscos laborals troncal**

Si tenim en compte la necessitat d'integrar la prevenció de riscos laborals i aquest pla de prevenció en particular, a l'hora de definir-ne el contingut cal basar-se en el sistema general de gestió de l'empresa. D'aquesta manera, podem integrar fàcilment els requisits que ha de complir el pla d'acord amb la Llei 54/2003 i el RD 604/2006, de 19 de maig, amb els diferents documents d'aquest sistema de gestió (tenint en compte els sistemes de gestió més habituals de les empreses derivats de l'aplicació de les normes ISO de qualitat i medi ambient i OHSAS 18001:2007). Per tant, una forma de definir el pla troncal a partir dels requisits identificats en el punt 2.3.1 serà mitjançant el manual del sistema de gestió integrat de l'empresa, els diferents procediments i instruccions de treball i els objectius empresarials aprovats per la Direcció.

#### 2.3.3

### **Pla de prevenció de riscos laborals per a empreses petites**

Les empreses del sector de la construcció de poc volum han de disposar d'un únic pla de prevenció de riscos laborals, que es completarà amb el pla de seguretat i salut de cada obra.

Considerant l'escassa estructura organitzativa d'aquestes empreses, a l'hora de fer front a les exigències d'aquest pla de prevenció de riscos laborals, cal definir un document que contingui els aspectes generals definits en l'apartat anterior per un pla de prevenció de riscos laborals troncal, lògicament simplificat, a més dels aspectes relatius a les obres. Per tant, l'estructura organitzativa, les responsabilitats i les funcions, les pràctiques, els procediments, els processos i els recursos necessaris s'han de definir pensant en el conjunt de l'organització, incloses les obres.

#### 2.3.4

### **Organització de recursos per a les activitats preventives empresarials**

Cal recordar que el reglament dels serveis de prevenció, RD 39/1997, fixa les modalitats organitzatives següents que ha d'escollir l'empresari:

- a) Designar un o diversos treballadors per portar-la a terme.
- b) Constituir un servei de prevenció propi.
- c) Recórrer a un servei de prevenció aliè.

Qualsevol que sigui la modalitat escollida condiona l'estructura del sistema de gestió de la prevenció de riscos laborals de l'empresa i, evidentment, el contingut del pla de prevenció de riscos laborals.

En qualsevol cas, aquests recursos organitzatius són els responsables del sistema de gestió de PRL de l'empresa i donen servei preventiu i assessoria interna a les diferents àrees i departaments de l'organització.



En compliment de la Llei 32/2006 i del Reial Decret 1109/2007, les empreses contractistes tenen l'obligació d'inscriure's en aquest registre. Aquesta inscripció és necessària per continuar treballant en el sector de la construcció.

## 2.4

## Norma de referència per a la gestió de la PRL

### 2.4.1

#### Generalitats

Per construir el sistema de gestió de la prevenció de riscos laborals es pot optar simplement per desenvolupar-lo basant-se en procediments, instruccions de treball i altres eines de gestió, que permeten sistematitzar el sistema i establir-hi mecanismes de millora.

La segona opció és assumir els requisits d'una norma de referència. En aquest sentit, actualment la norma més utilitzada en el camp de la prevenció de riscos laborals és la norma OHSAS 18001:2007, Sistemes de gestió de la seguretat i la salut en el treball. Aquest document estableix els requisits per a un sistema de gestió de la seguretat i la salut en el treball que permeten a una organització controlar els seus riscos i millorar el compliment del sistema. Actualment s'està aplicant a molt països europeus i, a Espanya, la majoria de les entitats certificadores ja l'estan certificant.

### 2.4.2



#### Contingut de la norma OHSAS 18001:2007

La norma OHSAS 18001 s'estructura basant-se en una sèrie de blocs, els quals configuren el cicle de millora contínua: política de seguretat i salut en el treball, planificació, implantació i funcionament, verificació i acció correctiva, i revisió per part de la direcció.

Per assolir-los, cal donar compliment als requisits que fixen els diferents epígrafs de la norma, els quals es mostren en el quadre adjunt.

#### 4.1 Requisits legals

#### 4.2 Política de Seguretat i Salut en el treball

#### 4.3 Planificació

- 4.3.1 Identificació de perills, avaluació de riscos i determinació de controls
- 4.3.2 Requisits legals i altres requisits
- 4.3.3 Objectius i programes

#### 4.4 Implementació i operació

- 4.4.1 Recursos, funcions, responsabilitat i autoritat
- 4.4.2 Competència, formació i presa de consciència
- 4.4.3 Comunicació, participació i consulta

- 4.4.4 Documentació
- 4.4.5 Control de documents
- 4.4.6 Control operacional
- 4.4.7 Preparació i resposta davant d'emergències

#### 4.5 Verificació

- 4.5.1 Medició i seguiment del compliment
- 4.5.2 Avaluació del compliment legal
- 4.5.3 Investigació d'incidents, no conformitat, acció correctiva i acció preventiva
- 4.5.4 Control dels registres
- 4.5.5 Auditoria interna

#### 4.6 Revisió per part de la direcció

## 2.5

## Integració de la prevenció

### 2.5.1



### Anàlisi conceptual de la integració

La Llei 54/2003, en l'article 2, diu textualment que «la prevenció de riscos laborals s'ha d'integrar en el sistema de gestió general de l'empresa, tant en el conjunt de les seves activitats com en tots els nivells jeràrquics d'aquesta empresa».

Per aconseguir aquesta integració, cal integrar la gestió de l'empresa en un únic sistema de gestió que contingui el conjunt d'àrees de l'organització, inclosa la prevenció de riscos laborals, i hi doni resposta.

Precisament, un dels arguments per a la utilització de la norma OHSAS 18001 és que manté una estructura documental molt semblant a les seves normes homòlogues de qualitat ISO 9001:2000 i de medi ambient ISO 14001:2004.

L'objectiu no és cap altre que la introducció de la prevenció de riscos laborals a totes les activitats de l'organització a través de la seva integració en el mapa de processos de l'empresa, un fet que ha de comportar la generació de responsabilitats preventives per a tots els membres de l'organització, a més d'un sistema documental perfectament integrat.

Precisament, des d'un punt de vista documental, aquest procés ha d'afectar tots els documents del sistema, des dels procediments fins a tots els documents de caràcter més operatiu, com ara instruccions de treball i programes de punts d'inspecció.

Finalment, cal recordar que, per aconseguir una integració eficient i eficaç, és necessari el màxim compromís de la direcció i dels treballadors.

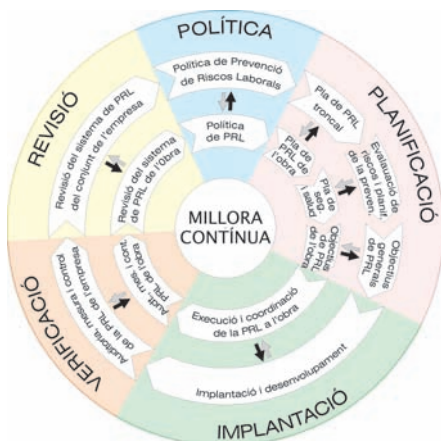
## Generalitats

En qualsevol cas, igual que passava en les consideracions generals del punt anterior, cal distingir la gestió de les empreses mitjanes i grans de la gestió de les empreses petites.

## Política de prevenció de riscos laborals de l'obra

Els objectius de PRL de l'obra són definits pel cap d'obra a l'inici dels treballs i, com veurem més endavant, porten assignat un programa de gestió que assegura la definició d'indicadors, actuacions, responsables, terminis, mitjans i seguiment.

## Gestió de la prevenció de riscos laborals a les obres en empreses mitjanes i grans



A continuació passem a descriure com s'ha de fer aquesta gestió considerant els elements continguts en el cercle de Deming traslladats a l'obra:

- Política de prevenció de riscos laborals de l'obra.
- Planificació preventiva de l'obra.
- Execució i coordinació de la prevenció de riscos laborals de l'obra.
- Auditoria, mesura i control de la prevenció de riscos laborals de l'obra.
- Revisió del sistema de gestió de la prevenció de riscos laborals de l'obra.

### 3.2.1

## Planificació preventiva de l'obra

#### 3.2.1.1

### Generalitats

Els elements clau per a la planificació preventiva de l'obra són el pla de prevenció de riscos laborals de l'obra i el mateix pla de seguretat i salut. Ambdós documents estan perfectament relacionats, ja que no oblidem que el pla de seguretat i salut ha de permetre la gestió i l'aplicació del pla de prevenció de riscos laborals. Finalment, podem tenir un tercer element de planificació, també relacionat amb els altres dos i que cada vegada és més present als centres de treball: els objectius de PRL de l'obra.

#### 3.2.1.2

### Pla de prevenció de riscos laborals de l'obra

Com ja hem comentat, és recomanable que cada obra tingui el seu propi pla de prevenció de riscos laborals, el qual ha de donar resposta a les exigències de la Llei 54/2003 i del RD 604/2006.

Estem parlant, per tant, d'un document de planificació molt enfocat a les necessitats concretes de l'obra, de manera que ha de ser elaborat pel cap d'obra i el seu equip abans de començar els treballs.

Com veurem en l'exemple d'aplicació, aquest document ens ha d'aportar dades com ara la modalitat per a l'organització de recursos per a les activitats preventives, la identificació dels recursos preventius, l'assignació de funcions i responsabilitats, etc., i tot plegat ha d'estar integrat perfectament en el conjunt de la gestió de l'obra.

### Organització de recursos per a les activitats preventives

El reglament dels serveis de prevenció, RD 39/1997, fixa les modalitats organitzatives que l'empresari pot utilitzar. Evidentment, i tal com s'ha vist, les empreses tenen la seva pròpia modalitat: servei de prevenció propi, aliè, etc., i quan les obres són pròpies és aquest servei de prevenció de l'empresa el que té vigència en aquests centres de treball.

Cal considerar, però, la possibilitat que l'obra s'executi a través d'una UTE (unió temporal d'empreses), i que aquesta UTE disposi de personal. En aquest cas, la UTE s'ha de plantejar quin tipus de modalitat organitzativa per a les activitats preventives escull, de manera que en aquesta fase de planificació en què ens trobem aquest és un aspecte molt important que cal considerar.

DESIGNACIÓ DE RECURS PREVENTIU

F27-11

DESIGNACIÓ DE RECURS PREVENTIU

En compliment de la Llei 54/2003, mitjançant aquest document, Construccions Rubau, S.A., nomena el Sr. \_\_\_\_\_ com a recurs preventiu de l'obra \_\_\_\_\_, el qual accepta tot coneixent les responsabilitats i les funcions que ha d'assumir, que es basen a garantir el compliment estricte dels mètodes de treball i, per tant, en el control del risc.

FUNCIONS

- Vigilar el compliment de les activitats preventives en relació amb els riscos derivats de la situació que determina la seva necessitat per tal d'aconseguir un control adequat d'aquests riscos. Aquesta vigilància inclourà la comprovació de l'eficàcia de les activitats preventives previstes en la planificació, així com també de l'adequació d'aquestes activitats als riscos que es pretenen prevenir o a l'aparició de riscos no previstos i derivats de la situació que determina la necessitat de la presència dels recursos preventius.
- Quan, com a resultat de la vigilància, s'observi un compliment deficient de les activitats preventives, els recursos preventius hauran de fer el següent:
  - a) Donar les indicacions necessàries per al compliment correcte i immediat de les activitats preventives.
  - b) Posar aquestes circumstàncies en coneixement de l'empresari perquè aquest adopti les mesures necessàries per corregir les deficiències observades, sempre que no s'haguessin solucionat.
- Quan, com a conseqüència de la vigilància, s'observi l'absència, la insuficiència o la manca d'adequació de les mesures preventives, les persones a les quals s'assigna aquesta presència hauran de posar aquestes circumstàncies en coneixement de l'empresari, que procedirà de manera immediata a adoptar les mesures necessàries per corregir les deficiències i a modificar la planificació de l'activitat preventiva i, si escau, de l'avaluació de riscos laborals.

CASOS EN QUÈ ES REQUEREIXI LA PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIUS

- Quan es prevegi que els riscos es puguin agreujar o modificar, en el desenvolupament del procés o l'activitat com a resultat de la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupin successivament o simultàniament i que impliquin el control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- Quan es facin les activitats, els processos perillosos o amb riscos especials següents:
  - a) Treball amb riscos greus de caiguda des d'alçada com a conseqüència de les característiques particulars de l'activitat que es duu a terme, dels procediments que s'hi apliquen o de l'entorn del lloc de treball.
  - b) Treball amb risc d'enfonsament.
  - c) Activitats en què s'utilitzin màquines que no disposin de declaració CE de conformitat perquè la seva data de comercialització és anterior a l'exigència d'aquesta declaració amb caràcter obligatori, i que siguin del mateix tipus que aquelles per a les quals la normativa sobre comercialització de màquines requereixi la intervenció d'un organisme notificat en el procediment de certificació, quan la protecció del treballador no quedi garantida amb suficiència tot i que s'hagin adoptat les mesures reglamentàries d'aplicació.
  - d) Treball en espais confinats. Per espai confinat s'entén el recinte amb obertures limitades d'entrada i sortida i ventilació natural desfavorable, en el qual puguin acumular-se contaminants tòxics o inflamables o hi pugui haver una atmosfera deficient d'oxigen, i que no estigui concebut per a l'ocupació continuada per part de treballadors.
  - e) Treball amb risc d'ofec per immersió, llevat que els treballs es realitzin amb un equip subaquàtic.
- Quan la Inspecció de Treball i Seguretat Social indiqui la necessitat d'aquesta presència i sempre que les circumstàncies del cas ho exigissin degut a les condicions de treball que s'hi haguessin detectat.

\_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Signatura

P-27 PLANIF. I EXEC. DE LA PREVENCIÓ A LES OBRES

## Recursos preventius

Cal assegurar la presència a l'obra dels recursos preventius en els casos que preveu el RD 604/2006:

- Quan els riscos puguin veure's agreujats o modificats, en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupin successivament o simultàniament i que facin necessari controlar la correcta aplicació dels mètodes de treball.

- Quan es realitzin les següents activitats o processos perillosos o amb riscos especials:

a) Treballs amb riscos especialment greus de caiguda des d'altura, per les característiques particulars de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball.

b) Treballs amb risc d'enfonsament.

c) Activitats en les quals s'utilitzin màquines que manquin de declaració CE de conformitat, perquè la data de comercialització és anterior a l'exigència d'aquesta declaració amb caràcter obligatori, i que siguin del mateix tipus que aquelles per a les quals la normativa sobre comercialització de màquines requereixi la intervenció d'un organisme notificat en el procediment de certificació, quan la protecció del treballador no estigui suficientment garantida tot i haver adoptat les mesures reglamentàries d'aplicació.

d) Treballs en espais confinats. A aquest efecte, s'entén per espai confinat el recinte amb obertures limitades d'entrada i sortida i ventilació natural desfavorable, en el qual puguin acumular-se contaminants tòxics o inflamables o pugui haver-hi una atmosfera deficient en oxigen, i que no estigui concebut per a l'ocupació continuada pels treballadors.

e) Treballs amb risc d'afogament per immersió, excepte els treballs que es realitzen amb equip subaquàtic.

- Quan la necessitat d'aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas així ho exigeixen a causa de les condicions de treball detectades.

Les funcions del recurs preventiu són:

- Vigilar el compliment de les activitats preventives en relació amb els riscos derivats de la situació que en determina la necessitat per tal d'aconseguir un control adequat dels esmentats riscos. Aquesta vigilància ha d'incloure la comprovació de l'eficàcia de les activitats preventives previstes en la planificació, així com l'adequació d'aquestes activitats als riscos que es pretenen prevenir o a l'aparició de riscos no previstos i derivats de la situació que determina la necessitat de la presència dels recursos preventius.

- Quan, com a resultat de la vigilància, s'observi un compliment deficient de les activitats preventives, els recursos preventius hauran de:

a) Donar les indicacions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives.

b) Posar aquestes circumstàncies en coneixement de l'empresari per tal que aquest adopti les mesures necessàries per corregir les deficiències observades si aquestes encara no s'han solucionat.

- Quan, com a resultat de la vigilància s'observi absència, insuficiència o falta d'adequació de les mesures preventives, les persones a les quals s'assigni la presència hauran de posar aquestes circumstàncies en coneixement de l'empresari, el qual haurà de procedir a adoptar de manera immediata les mesures necessàries per corregir les deficiències i a modificar la planificació de l'activitat preventiva i, si s'escau, de l'avaluació de riscos laborals.

Aquests recursos han de tenir els mitjans necessaris per fer la seva funció i han de ser anomenats per escrit. La seva designació només correspon a l'empresa contractista (no a les subcontractistes). En obres grans amb dificultats preventives, és aconsellable que hi hagi més d'un recurs preventiu.

La ubicació en el centre de treball de les persones a les quals s'assigna la presència, els ha de permetre el compliment de les seves funcions pròpies, havent de tractar-se d'un emplaçament segur que no suposi un factor addicional de risc, ni per a aquestes persones ni per als treballadors de l'empresa, havent de romandre en el centre de treball durant el temps en què es mantingui la situació que determini la seva presència.

### Exemple d'aplicació del pla de prevenció de riscos laborals de l'obra

La manera de traslladar els requisits de la Llei 54/2003 i del RD 604/2006 pel que fa referència al pla de prevenció de riscos laborals depèn molt del tipus d'empresa i de l'activitat que realitza. En qualsevol cas, a continuació es mostra un exemple concret i s'analitza breument la correspondència entre el requisit legal i cada un dels documents utilitzats a la pràctica.

Cal dir també que el pla de prevenció de riscos laborals que es presenta en l'exemple és també el pla de qualitat i medi ambient de l'obra, de manera que en realitat tots els requisits que demana aquest pla estan integrats perfectament amb la resta de requisits de gestió tècnica de l'obra.

El pla de prevenció de riscos laborals pot estar inclòs també en el pla de seguretat i salut, tot i que dificulta la seva integració en la gestió general de l'obra.

L'exemple que s'exposa està constituït pels apartats següents, continguts tots ells en diferents formats que pertanyen al sistema de gestió integrat de l'empresa:

- **F12-01**, Portada del pla de prevenció de riscos laborals.
- **F12-02**, Índex del pla de prevenció de riscos laborals.
- **F12-03**, Descripció de l'obra.
- **F12-04**, Organització de l'obra.
- **F12-05**, Assignació de funcions i responsabilitats a l'obra.
- **F12-06**, Planificació de l'obra.
- **F12-07**, Unitats sotmeses al pla.
- **F12-08**, Objectius interns.

**F12-01** Portada del pla de prevenció de riscos laborals.

Defineix el títol de l'obra, dades generals, com, per exemple, la data d'implantació del pla, com també el màxim responsable del pla i les seves diferents revisions i aprovacions, amb les respectives dates.

PORTADA DEL PLA DE CPM	
F12-01 1/9	
PLA DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS (LLEI 54/2003)	
PLA DE CPM	
OBRA:	
PLA DE CPM Núm.:	
DATA IMPLANTACIÓ:	
DELEGACIÓ:	
EDITAT (Cap d'Obra):	REVISAT/APROVAT (Delegat):
FIRMA:	FIRMA:
DATA:	DATA:

P-12 PLA DE CPM DE LES OBRES

CPM: Qualitat, Prevenció de Riscos Laborals i Medi Ambient.



**F12-02** Índex del pla de prevenció de riscos laborals.

Aporta tots aquells documents (procediments, instruccions de treball, etc.) que cal definir específicament per a la realització de l'obra i l'organització de la producció i que, evidentment, preveuen de manera integrada els requisits preventius de l'obra.

**ÍNDEx DEL PLA DE CPM**

F12-02

2/9

NÚM. DOCUMENT	NOM		
CAP D'OBRA:	FIRMA:	DATA:	

P-12 PLA DE CPM DE LES OBRES

### F12-03 Descripció de l'obra.

Es descriu en dos fulls. El primer descriu breument l'obra i les característiques del centre de treball. Registra també les diferents auditories que es realitzen a l'obra al llarg de la seva construcció.

#### DESCRIPCIÓ DE L'OBRA

F12-03  
3/9

DESCRIPCIÓ			
AUDITORIES DE CPM DE L'OBRA			
Externa o interna (E/I)	ORGANISME AUDITOR	AUDITOR	DATA

P-12 PLA DE CPM DE LES OBRES

Al segon full s'inclou un croquis o plànol de situació de l'obra on se situen els elements fixos que poden ser d'interès: grues, zones d'emmagatzematge, zones d'espera, abassegaments, casetes d'obra (instal·lacions de neteja personal i benestar) i contenidors.

## DESCRIPCIÓ DE L'OBRA

F12-03

4/9

SITUACIÓ DE:

GRUES:  
ZONES D'EMMAGATZEMATGE:  
ZONES D'ESPERA:  
ABASSEGAMENT:  
CASETES D'OBRA:  
CONTENIDORS:

CROQUIS:

P-12 PLA DE CPM DE LES OBRES

#### F12-04 Organització de l'obra

Conté l'estructura organitzativa de l'obra amb els càrrecs i el nom de les persones que els assumeixen. És especialment important la presència i la definició de les persones que realitzaran la funció de recurs preventiu. Hi ha també un apartat per a la definició del tipus de servei de prevenció de l'obra i un altre apartat destinat als recursos tècnics, que aplega tots aquells recursos materials considerats d'importància pel seu volum o per la seva complexitat, i que convé remarcar a l'hora de planificar els mitjans de l'obra.

### ORGANITZACIÓ DE L'OBRA

F12-04  
5/9

#### ORGANIGRAMA

Els que signen més amunt assumeixen que tenen el control i la responsabilitat en qüestions d'SST. També s'adhereixen als requisits de l'organització en matèria d'SST.

**TIPUS DE SERVEI DE PREVENCIÓ:**

**RECURSOS TECNICS:**

**CAP DE GRUP:**

**SIGNATURA:**

**DATA:**

**P-12 PLA DE CPM DE LES OBRES**

## F12-05 Assignació de funcions i responsabilitats a l'obra

Aquest format relaciona les persones que formaven part de l'organigrama anterior amb totes les funcions i responsabilitats de l'obra, incloses les de prevenció de riscos laborals, de manera que s'assoleix el requisit d'integració i de coresponsabilitat en els diferents nivells jeràrquics de l'obra.

### ASSIGNACIÓ DE FUNCIONS I RESPONSABILITATS A L'OBRA

F12-05

6/9

RESPONSABILITATS DE CPM	PERSONA RESPONSABLE *											
Aprovar i revisar el Pla de CPM												
Editar el Pla de CPM												
Gestionar la revisió del contracte												
Arxivar i controlar la documentació de CPM a l'obra												
Arxivar i controlar els plànols												
Gestionar les compres												
Definir i aprovar les instruccions de treball												
Definir, aprovar i supervisar els PPI												
Inspeccionar i complimentar els PPI												
Identificar i controlar els equips de mesura del centre de treball												
Executar les instruccions de verificació												
Gestionar les no conformitats												
Gestionar les comunicacions externes quan sigui necessari												
Gestionar les accions correctores												
Identificar i avaluar els aspectes mediambientals												
Controlar periòdicament els aspectes mediambientals significatius												
Identificar els requisits aplicables a l'obra												
Controlar periòdicament el compliment dels requisits												
Identificar i avaluar els aspectes potencials												
Controlar periòdicament el compliment dels aspect. potencials significatius												
Validar i gestionar el Pla de PRL de l'obra												
Planificar i implantar la PRL considerant el Pla de seguretat i salut												
Coordinar les activitats preventives considerant la Comissió de S i S												
Realitzar les actualitzacions al Pla de seguretat i salut												
Realitzar la supervisió i el control de la documentació dels subcontractistes												
Controlar la documentació preventiva de l'obra												
Supervisar la PRL a l'obra												
Recurs preventiu (Llei 31/1995 / RD 39/1997)												
CAP D'OBRA:	FIRMA:						DATA:					

\* Realitzar assignació de responsabilitats mitjançant la col·locació d'una "X" en el quadre corresponent.

P-12 PLA DE CPM DE LES OBRES

PPI: Programa de Punts d'Inspecció i Assaig.

## F12-06 Planificació de l'obra

Aporta la planificació de l'obra amb el corresponent diagrama de barres que periodifica l'inici i la durada de les diferents activitats. També en aquest punt es poden integrar les activitats preventives que realment tinguin l'entitat suficient i que requereixin un tractament diferenciat.

### PLANIFICACIÓ DE L'OBRA

F12-06  
7/9

BREU DESCRIPCIÓ DEL PLA DE L'OBRA:

OBSERVACIONS:

PLA D'OBRA (Fulles adjuntes):

P-12 PLA DE CPM DE LES OBRES

### F12-07 Unitats sotmeses al pla

Aquest apartat identifica aquelles unitats de l'obra que, pel volum, la dificultat tècnica, els requisits del client o de tercers en general, els requisits legals, les necessitats preventives o l'autoexigència interna, han de rebre un tractament diferenciat, sigui a través de programes de punts d'inspecció, traçabilitat, etc.

#### UNITATS SOTMESES AL PLA

F12-07  
8/9

NÚM. D'ORDRE	UNITAT

P-12 PLA DE CPM DE LES OBRES



## F12-08 Objectius interns

Finalment, aquest format és el que permet fixar els objectius i les fites de prevenció de riscos laborals de l'obra, mitjançant un programa de gestió. Cal destacar que aquests objectius han d'anar acompanyats de la resta d'objectius de l'obra corresponents a la resta d'àrees.

### OBJECTIUS INTERNS

F12-08

9/9

	OBJECTIU	INDICADOR OBJECTIU	FITA	INDICADOR FITA	ACTUACIÓ	RESPONSABLE	TERMINI	COST ECONÒMIC APROX.	SEGUIMENT CONSECUCIÓ
PROCESSOS									
	DIRECTOR D'ÀREA :			FIRMA :		DATA :			

P-12 PLA DE CPM DE LES OBRES

### Pla de seguretat i salut

És el document que en construcció conté l'avaluació de riscos i la planificació de l'activitat preventiva i és essencial per a la gestió i l'aplicació del pla de prevenció de riscos laborals.

El pla de seguretat i salut analitza, estudia, desenvolupa i complementa les previsions contingudes a l'estudi o estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquest pla s'han d'incloure les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposa amb la corresponent justificació tècnica, que no poden implicar disminució dels nivells de protecció previstos a l'estudi o estudi bàsic.

El pla de seguretat i salut ha de romandre permanentment a l'obra, a la disposició dels diferents agents que intervenen en l'execució, com també aquells òrgans amb responsabilitat en la matèria i els representants dels treballadors.

En l'elaboració del pla cal tenir en compte:

- El projecte.
- L'estudi o estudi bàsic de seguretat i salut.
- Les avaluacions de riscos dels diferents subcontractistes.
- Els procediments d'execució del contractista i dels seus subcontractistes.
- Les condicions expressess de l'obra.

La sistemàtica anterior, per tant, s'aplica a les obres amb projecte, mentre que a les obres sense projecte i eventuais s'ha de fer una avaluació de riscos.

### Contingut del pla de seguretat i salut

Considerant que la normativa no estableix el contingut específic ni l'estructura del pla, llevat del que especifica que el pla és una adaptació de l'estudi bàsic de seguretat i salut/estudi de seguretat i salut a l'obra concreta, un possible contingut del pla podria ser el que es basa en la pròpia estructura de l'estudi bàsic de seguretat i salut/estudi de seguretat i salut. Que és:

- a) Memòria descriptiva dels procediments, els equips tècnics i els mitjans auxiliars que s'han de fer servir o la utilització dels quals es pot preveure; identificació dels riscos laborals que poden ser evitats, i indicació per aquest efecte de les mesures tècniques necessàries; relació dels riscos laborals que no es poden eliminar d'acord amb el que s'ha assenyalat més amunt, especificant les mesures preventives i les proteccions tècniques que tendeixen a controlar i reduir els riscos esmentats i valorant-ne l'eficàcia, en especial quan es proposin mesures alternatives.
- b) Plec de condicions particulars en el qual s'han de tenir en compte les normes legals i reglamentàries aplicables a les especificacions tècniques pròpies de l'obra de la qual es tracti, com també les prescripcions que s'han de complir en relació amb les característiques, la utilització i la conservació de les màquines, els estris, les eines, els sistemes i els equips preventius.
- c) Plànols en els quals cal desenvolupar els gràfics i els esquemes necessaris per a la millor definició i comprensió de les mesures preventives definides a la memòria, amb expressió de les especificacions tècniques necessàries.
- d) Mesures de totes les unitats o elements de seguretat i salut en el treball que s'hagin definit o projectat.
- e) Pressupost que quantifiqui el conjunt de despeses previstes per a l'aplicació i l'execució de l'estudi de seguretat i salut.

El pla de seguretat i salut ha de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, si s'escau, per la direcció facultativa, a les obres privades, mentre que a les obres públiques ho fa l'administració corresponent basant-se en l'informe del coordinador en matèria de seguretat i salut o, si s'escau, de la direcció facultativa. En qualsevol cas, aquesta aprovació ha de quedar documentada.

Quan en el procés d'execució de l'obra el contractista, a proposta pròpia o d'altres parts, alteri els continguts prèviament establerts en el pla de seguretat i salut en el treball que ell mateix ha redactat, s'ha de modificar el pla.

Es consideren modificacions susceptibles de provocar canvis en el pla, entre altres, les causes següents:

- En qualsevol cas, les modificacions mai no poden disminuir el pressupost destinat a la PRL del projecte original.

El pla de seguretat i salut de l'obra s'ha de nodrir de les avaluacions de riscos de les diferents activitats i oficis que intervindran en el procés constructiu. Amb aquesta informació es poden definir els procediments de treball i les mesures que han de permetre que aquest pla realitzi les funcions d'ordenació de l'activitat preventiva de l'obra.

Cadascuna de les empreses que intervenen a l'obra ha de presentar la comunicació d'obertura de centre de treball a l'autoritat laboral competent de la província on s'executa l'obra. Les empreses contractistes hi adjuntaran el pla de seguretat i salut aprovat correctament.

ACCEPTACIÓ DEL PLA DE  
SEGURETAT I SALUT  
F27-06

ACCEPTACIÓ DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT

Mitjançant aquest document el Sr. \_\_\_\_\_, en  
representació de l'empresa \_\_\_\_\_, afirma rebre  
còpia del Pla de seguretat i salut de l'obra \_\_\_\_\_,  
i  
accepta complir els requisits especificats en el seu contingut.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

Signatura

P-27 PLANIF. I EXEC. DE LA PREVENCIÓ A LES OBRES

## DELEGACIÓ TERRITORIAL DE TREBALL

..... de ..... de 20 ....

En compliment de l'article 18 del Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, adjunt us trametem l'avís previ i la designació de coordinador de seguretat de l'obra:

*Nom de l'obra*

Clau:

### AVIS PREVI

OBRA:

1/ Data:

2/ Adreça exacta de l'obra:

3/ Promotor:

4/ Tipus d'obra:

5/ Projectista:

6/ Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'elaboració del projecte de l'obra:

7/ Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra:

8/ Data prevista per a l'inici de l'obra:

9/ Durada prevista dels treballs de l'obra:

10/ Nombre màxim estimat de treballadors a l'obra:

11/ Nombre previst de contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms a l'obra:

Contractista:

Subcontractista:

T. autònoms:

17/ Dades d'identificació de contractistes, subcontractistes i autònoms, ja seleccionats.

Contractista:

Subcontractista:

T. autònoms:

Director general d'Obra Civil

## Avís previ

Cal fer un avís previ a l'autoritat laboral competent abans d'iniciar els treballs. Aquesta obligació correspon al promotor i ho ha de fer d'acord amb els continguts establerts pel RD 1627/1997.

Cal que l'avís previ estigui actualitzat amb l'empresa contractista i el coordinador vigents a l'obra i, permanentment, ha d'estar a l'obra en un lloc visible.

## Llibre d'incidències

És present a tots els centres de treball amb finalitats de control i seguiment del pla de seguretat i salut.

S'ha d'utilitzar per fer anotacions de control i seguiment del pla de seguretat i salut. En cas que l'anotació es refereixi a qualsevol incompliment de les advertències o observacions anotades prèviament al llibre d'incidències per part de les persones amb facultat per fer-ho, o bé es refereixi a un risc greu imminent, el coordinador en matèria de seguretat i salut, o la direcció facultativa, si escau, l'haurà d'enviar en el termini de 24 hores a la inspecció de treball i seguretat social de la província on es realitza l'obra.

Aquesta comunicació s'ha de realitzar també al contractista afectat i als representants dels treballadors.

Per tal que quedi constància d'aquests enviaments, es poden utilitzar, entre altres, les maneres següents per acreditar-ho:

- En els registres dels òrgans administratius a què s'adreça.
- En els registres de qualsevol òrgan administratiu que pertanyin a l'Administració General de l'Estat, a l'administració de les comunitats autònomes o a alguna de les entitats que integren alguna de les administracions locals, en aquest darrer cas només si s'ha subscrit el conveni oportú.
- A les oficines de correus en la forma que reglamentàriament s'estableixi.

El llibre d'incidències és facilitat pels col·legis professionals o per les oficines de supervisió de projectes o òrgans equivalents de les administracions públiques, i ha d'anar degudament numerat i estar registrat.

Aquest document és aportat pel coordinador en matèria de seguretat i salut o la direcció facultativa, si s'escau, i s'ha de mantenir a l'obra.

D'altra banda, ha de ser accessible per a la direcció facultativa de l'obra, els contractistes, els subcontractistes i els treballadors autònoms, com també les persones o els òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses que intervenen a l'obra, els representants dels treballadors i els tècnics dels òrgans especialitats en matèria de seguretat i salut en el treball de les administracions públiques competents. Tots ells hi poden realitzar les anotacions que considerin oportunes, sempre que facin referència al seguiment i el control del pla de seguretat i salut.

### Llibre de visites

És obligatòria la seva presència en tots els centres de treball a excepció d'aquells que duguin a terme activitats amb una durada inferior als 30 dies en les quals participin 6 o menys treballadors, i ha d'estar a la disposició de la Inspecció de Treball i Seguretat Social, dels subinspectors d'Ocupació i Seguretat Social, i dels tècnics habilitats perquè hi facin les seves anotacions durant les seves visites. Es pot adquirir a les llibreries i cal segellar-lo i diligenciar-lo a les dependències de la Inspecció de Treball i Seguretat Social.

### Objectius i fites de PRL de les obres

#### Generalitats

Abans hem vist que hi ha una política general de l'empresa que afecta el conjunt de l'organització. Ara cal definir aquells objectius que afecten l'obra en concret i que necessàriament han de complir els requisits següents:

1. Els objectius han d'estar alineats amb els objectius generals definits per l'organització. És a dir, han de mantenir una coherència i, en definitiva, han d'ajudar a complir els objectius generals. D'aquesta manera, és perfectament plausible que a les obres hi hagi objectius que desenvolupin aspectes fixats pels objectius generals.
2. Han de donar compliment a les necessitats identificades en el pla de seguretat i salut de l'obra. Efectivament, aquest pla ens ha permès analitzar les necessitats preventives de l'obra i, per tant, els objectius ens poden ajudar a reforçar la funció preventiva del pla assumint compromisos i metes en aquesta línia.
3. Han d'assegurar l'obtenció d'una millora real de les condicions de seguretat tot complint la legislació vigent de PRL i la resta de requisits assumits per l'empresa i l'obra en particular.
4. Han d'estar documentats i aprovats pel cap d'obra i degudament comunicats a les parts interessades.
5. S'han de revisar periòdicament per assegurar que el seu desenvolupament respon a les expectatives fixades.

#### Programes de gestió

Contenen els objectius anteriors i els doten amb els elements necessaris per complir-los. Els apartats bàsics són:

- Descripció de l'objectiu.
- Indicador de l'objectiu.
- Fites associades.
- Indicadors de les fites.
- Actuacions per fer.
- Responsable de l'objectiu.
- Termini.
- Cost econòmic.
- Seguiment.

Aquests programes de gestió han de ser definits i assumits pel cap d'obra al començament d'aquesta obra i cal realitzar seguiments periòdics de la seva consecució.

### 3.2.2.1

## Generalitats

Per tal de portar a terme aquesta execució, cal incorporar processos com ara:

- Formació i informació.
- Control operacional.
- Preparació i resposta davant de les emergències.
- Coordinació de les activitats preventives.
- Consulta, comunicació i participació.
- Control de la documentació.

Pel que fa a la coordinació, té importància especialment pel fet que l'empresa constructora ha d'assegurar la implantació i el manteniment correctes de les mesures preventives necessàries per part de les empreses subcontractistes i dels treballadors autònoms, i les derivades de la seva concurrència. En conseqüència, és responsable no tan sols de la coordinació de les activitats dels seus treballadors, sinó també de les activitats desenvolupades pels treballadors que intervenen en el procés constructiu.

## Formació i informació de PRL

Tots els recursos humans han de disposar de la formació i la informació a què fa referència la Llei 31/1995, que els facilitaràn les respectives empreses. Per als treballadors que pertanyin a empreses que formin part del Conveni de la Construcció, el contingut d'aquesta formació ve determinat pel Conveni Col·lectiu General del sector de la construcció que defineix la resolució d'1 d'agost de 2007.

Aquesta formació estarà dividida en dos cicles:

- a) El primer cicle, anomenat Aula Permanent, conté la formació inicial sobre els riscos del sector així com també els principis bàsics i els conceptes generals sobre la matèria. Té una durada de 8 hores.
- b) El segon cicle haurà de transmetre el coneixement i les normes específiques en relació amb el lloc de treball o l'ofici. La durada i els continguts específics depenen dels oficis i les funcions que desenvolupi el treballador. Tota aquesta informació, a partir de l'1 de gener de 2012, quedarà acreditada a través de la TPC (Targeta Professional de la Construcció) de què disposarà cada treballador.

Al marge, però, d'aquesta formació i informació generalista, és molt recomanable que els treballadors en rebin una de més específica a les mateixes obres on han de dur a terme la seva activitat.

La formació i la informació a l'obra és impartida i coordinada per l'equip d'obra amb el suport dels serveis centrals, s'adreça tant a treballadors propis com subcontractats i autònoms, i es realitza majoritàriament a la mateixa obra i en horari laboral.

Tota la formació que es realitza a l'obra cal registrar-la de manera que en quedi constància, principalment dels assistents i del temari.

Una manera de classificar aquest tipus de formació i informació realitzada a l'obra podria ser la següent:

[illegible]

- Formació i informació general de PRL a l'obra.
- Formació i informació de blocs tipus de PRL a l'obra.
- Formació i informació específica de PRL a l'obra.

### **Formació i informació general de PRL a l'obra**

És aquella que té lloc fonamentalment a principi d'obra o abans de començar unitats importants d'aquesta obra. Reuneix tots els treballadors del centre de treball i el seu temari pot contenir, entre altres temes, els següents:

- Recordatori de drets i obligacions.
- Principals riscos de l'obra.
- Mesures preventives associades.
- Pla d'emergència.
- Proteccions col·lectives de l'obra.
- EPI que cal utilitzar.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

Aquestes sessions de formació es poden realitzar de tal manera que en el seu transcurs s'incorporin temaris d'altres àrees, com, per exemple, temes de medi ambient o qualitat.

### **Formació i informació de blocs tipus de PRL a l'obra**

Va adreçada a determinats treballadors depenent de la seva activitat, i es tracta de formació i informació especialitzada que en general és extrapolable d'una obra a l'altra. Alguns exemples podrien ser:

- Treballs en alçada.
- Riscos elèctrics.
- Proteccions col·lectives i individuals.
- Primers auxilis.
- Manipulació manual de càrregues, etc.

### **Formació i informació específica de PRL a l'obra**

Va adreçada a grups de treballadors molt concrets amb responsabilitats constructives d'unitats de l'obra especialment perilloses. El seu contingut no és cap altre que el desenvolupament de les instruccions de treball que s'han definit per planificar els mètodes constructius per a aquestes unitats. És, per tant, la formació i la informació més específiques i respon a necessitats reals de l'obra.

### **Control operacional**

Més enllà dels protocols i les metodologies que fixin els procediments de treball del sistema de gestió de PRL de cada constructora, a les obres i d'acord amb les seves característiques i necessitats, cal definir procediments o instruccions de treball que ens permetin millorar l'acció preventiva en aquests centres.

3.2.2.3



INSTRUCCIONS DE TREBALL F09-02		
NOM:	NÚMERO:	
OBJECTE:	RESPONSABLE:	
MITJANS:		
EXECUCIÓ:		
APPROVAT/REVISAT (Cap d'obra o dept.):	SIGNATURA:	DATA:

P-09 CONTROL DE PROCESSOS

### 3.2.2.4

### 3.2.2.5

## Instruccions de treball

Davant d'unitats d'obra complexes, sigui pel seu volum o la seva perillositat, especialment aquelles que requereixin treballs verticals, com, per exemple, la construcció de viaductes, és important que abans de l'inici dels treballs es reunixin els caps de producció, els encarregats propis i subcontractats i els tècnics de seguretat de l'obra, per tal de planificar i consensuar els mètodes constructius i la seva adequació als continguts del pla de seguretat i salut.

Això permet generar una instrucció de treball que d'una manera integrada preveu també els elements preventius que s'utilitzaran en la construcció d'aquesta unitat d'obra, de manera que disposem d'un document molt important, que entre altres coses podem utilitzar per:

- Generar un annex per actualitzar el pla de seguretat i salut de l'obra, atès que amb tota seguretat aquest document serà molt més complet i específic que el que estava previst inicialment en el pla.
- Realitzar formació de PRL específica a l'obra als treballadors que intervindran en la construcció d'aquesta unitat.
- Donar també informació a aquests treballadors i distribuir fotocòpies de la instrucció en el transcurs de la sessió de formació descrita en el punt anterior.
- Contribuir a la coordinació de PRL de l'obra incorporant aquests documents a les reunions de coordinació de l'obra.

En qualsevol cas, es podran utilitzar aquestes instruccions de treball per a totes aquelles activitats susceptibles de millorar la seva planificació i organització, en aquest cas en l'àmbit preventiu.

## Preparació i resposta davant les emergències

Des de les obres cal que es defineixin els diferents protocols d'emergència per a aquelles situacions que potencialment es poden produir i que poden ocasionar danys a la salut de les persones. Cal preveure, així mateix, totes aquelles accions que cal fer una vegada s'ha produït un accident greu a l'obra.

## Coordinació de les activitats preventives

En compliment de la Llei 31/1995, del RD 1627/1997 i del RD 171/2004, l'empresa constructora és responsable no tan sols de la coordinació de les activitats dels seus treballadors, sinó també de les desenvolupades per la resta de treballadors de l'obra. Igualment, és responsable d'implantar i mantenir les mesures preventives instaurades per totes les empreses de l'obra i d'evitar els riscos derivats de la seva concurrència.

Per tal de realitzar aquesta tasca cal definir una sèrie de mitjans de coordinació, entre els quals destaquem com a més habituals en el sector de la construcció els següents:

- Intercanvi d'informació i de comunicacions entre les empreses concurrents.
- Coordinació preventiva dels treballadors autònoms.
- Celebració de reunions periòdiques entre les empreses concurrents.
- Definició i distribució d'instruccions.
- Definició de mesures específiques de prevenció dels riscos existents en el centre de treball que puguin afectar els treballadors de les empreses concurrents o de procediments o protocols d'actuació.

- La presència en el centre de treball dels recursos preventius de les empreses concurrents.
- La designació d'una o més persones encarregades de la coordinació de les activitats preventives.

### **Reunions periòdiques de coordinació de les activitats preventives**

És el sistema més utilitzat per coordinar les activitats preventives a les obres. Certament, també hi ha la possibilitat de la definició del comitè de seguretat i salut que preveu l'article 38 de la Llei 31/1995. Tot i això, rarament es donen els requisits necessaris per constituir aquest òrgan.

Per tant, per tal de donar resposta a la necessitat real que hi hagi un òrgan de participació, coordinació i seguiment de l'activitat preventiva, és recomanable definir-lo. Aquest òrgan, que passem a anomenar-lo comissió de seguretat i salut, ha de reunir-se periòdicament i depenent de les necessitats de planificació i seguiment de les activitats que estigui portant a terme l'obra. En qualsevol cas, és convenient que les seves reunions es facin cada un o dos mesos.

Com hem dit, la seva funció ha de ser la de planificar les activitats preventives basant-se en el pla de seguretat i salut, fer-ne el seguiment i, en general, coordinar tots els agents que intervenen a l'obra, especialment les empreses concurrents.

La composició d'aquesta comissió ha de ser tan participada com sigui possible i, a títol de recomanació, es proposa la composició següent:

- Coordinador en matèria de seguretat i salut
- Cap d'obra
- Tècnic de PRL de l'obra
- Caps de producció
- Encarregats
- Recursos preventius a l'obra
- Representants executius de les empreses subcontractistes
- Representants d'altres empreses concurrents
- Delegats de prevenció

Cal registrar la realització de les successives reunions amb actes que en recullin el contingut, degudament signades per tots els assistents.

### 3.2.2.6

### **Consulta, comunicació i participació**

Des de l'obra cal potenciar la consulta, la comunicació i la participació dels treballadors i altres parts interessades en l'àmbit de la PRL.

### **Comitè de seguretat i salut**

El comitè de seguretat i salut és l'òrgan paritari i col·legiat de participació destinat a la consulta regular i periòdica de les actuacions de l'empresa en matèria de prevenció de riscos.

S'ha de constituir un comitè de seguretat i salut en totes les empreses o centre de treball que tinguin 50 o més treballadors.

El comitè està format pels delegats de prevenció, d'una part, i per l'empresari i/o els seus representants en nombre igual al dels delegats de prevenció, de l'altra.

Aquest òrgan, rarament, té oportunitat de constituir-se a les obres, atès que aquests centres de treball són temporals i la majoria del personal és subcontractat. No obstant això, és important afavorir les condicions necessàries perquè el comitè es pugui constituir i exercir les seves competències.

### **Altres òrgans de representació**

Les reunions de la comissió de seguretat i salut es constitueixen també com a òrgans de representació. Aquestes trobades, ja descrites en l'apartat «Reunions periòdiques de coordinació de les activitats preventives», permeten la participació d'una part important del personal de l'obra, a més dels delegats de prevenció de les diferents empreses de l'obra.

### **Delegats de prevenció**

Els delegats de prevenció són els representants dels treballadors en funcions específiques en matèria de PRL en el treball. Són designats pels representats del personal i entre aquests representants, d'acord amb els criteris que fixa l'article 35 de la Llei 31/1995. Són competències dels delegats de prevenció:

- Col·laborar amb la direcció de l'empresa en la millora de l'acció preventiva.
- Promoure i fomentar la cooperació dels treballadors en l'execució de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.
- Ser consultats per l'empresari, amb caràcter previ a la seva execució, en relació amb les decisions a què es refereix l'article 33 d'aquesta llei.
- Exercir una tasca de vigilància i control sobre el compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.

### **La comunicació amb treballadors immigrants**

L'equip d'obra ha de definir els sistemes per assegurar que es tenen en compte els aspectes comunicatius i culturals dels treballadors immigrants de l'obra, per tal de garantir un nivell de prevenció adequat.

Especialment important és assegurar que aquests treballadors entenen el contingut de les sessions de formació en prevenció de riscos laborals; i, per tant, cal definir els mitjans que ho facin possible en cada cas.

### **Control de la documentació**

Tota la documentació relativa al sistema de PRL, ja siguin els procediments generals comuns a totes les obres, o als documents més específics generats en els mateixos centres de treball, com, per exemple, les instruccions de treball o els programes de punt d'inspecció, han d'estar controlats de tal manera que:

- Puguin ser localitzats.
- Siguin examinats periòdicament, revisats quan sigui necessari i aprovats per personal autoritzat quant a la seva adequació.
- Les revisions actualitzades dels documents i les dades pertinents estiguin disponibles en tots els llocs on es desenvolupen operacions essencials per al funcionament eficaç del sistema de PRL.

3.2.2.7

- Es retirin al més aviat possible els documents i les dades obsoletes de tots els punt d'emissió i els punts d'utilització o, en cas contrari, s'asseguri que no se'n faci un ús inadequat.
- S'identifiquin adequadament els documents i les dades que s'arxivin amb finalitats legals o per conservar el coneixement.

En aquest sentit és especialment important el control de tota la documentació relativa al llibre de subcontractació d'acord amb les indicacions de la Llei 32/2006.

### 3.2.3

### **Control i auditoria de la prevenció de riscos laborals de l'obra**

El sistema de gestió de prevenció de riscos laborals ha de preveure l'existència de diferents mecanismes de verificació i acció correctiva. Quan parlem de les obres, la informació els ve donada des de dos àmbits: externament a l'obra, com poden ser els serveis centrals de l'empresa o altres, i internament a l'obra, a través de mecanismes d'autocontrol.

D'altra banda, quan parlem d'auditoria, cal distingir entre l'auditoria externa a l'empresa que preveu la legislació vigent i les auditories internes realitzades per personal de l'empresa.

#### 3.2.3.1

#### **Control extern de la PRL de l'obra**

Gràcies a la preocupació creixent que desperta la PRL en l'àmbit de les obres, molts dels agents que intervenen en el procés constructiu han incorporat controls per fer-ne el seguiment, a més dels ja previstos per la legislació vigent. Vegem els controls externs més habituals:

- Visites del coordinador en matèria de seguretat i salut.
- Visites de tècnics de serveis de prevenció aliens, quan s'escau.
- Visites de tècnics d'empreses especialitzades contractades pels promotors.
- Auditories dels serveis centrals de l'empresa.
- Auditories externes d'acord amb els requisits de la legislació vigent.
- Visites de seguiment dels serveis centrals de l'empresa.
- Visites d'inspectors de Treball i Seguretat Social.
- Visites de subinspectors d'Ocupació i Seguretat Social.
- Visites de tècnics habilitats.
- Visites de tècnics de l'administració competent en PRL a cada autonomia.
- Visites de representants sindicals i tècnics de seguretat i salut dels sindicats.

Aquests seguiments, a través de les seves aportacions, contribueixen a la millora de les condicions de treball de l'obra, de manera que és molt important que els seus representants siguin rebuts i acompanyats durant les visites per l'equip d'obra.

### Visites del coordinador en matèria de seguretat i salut

El coordinador, integrat a la direcció facultativa i designat pel promotor per portar a terme les feines que s'esmenten en l'article 9 de l'RD 1627/97, té un paper decisiu pel que fa a la PRL a l'obra. Les seves visites generen tota una sèrie d'instruccions que es reflecteixen en el llibre d'ordres o similar, mentre que les anotacions relatives al control i seguiment del pla de seguretat i salut es reserven al llibre d'incidències.

### Visites de tècnics de serveis de prevenció aliens, quan s'escaigui

Quan les obres disposen de servei de prevenció aliè, reben visites, bàsicament d'assessorament, de tècnics d'aquestes empreses.

### Visites de tècnics d'empreses especialitzades contractades pels promotors

Alguns promotors, especialment els públics, han introduït visites de seguiment d'entitats especialitzades que complementen la tasca que fan els coordinadors en matèria de seguretat i salut.

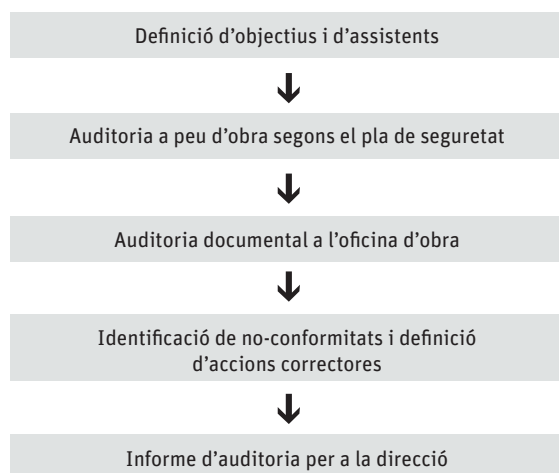
### Auditories dels serveis centrals de l'empresa

Es realitzen periòdicament d'acord amb un programa preestablert mitjançant tècnics altament qualificats i tenen per objectiu:

- Determinar la implantació i l'eficàcia del sistema de gestió de PRL.
- Revisar el tancament de les no-conformitats de les auditories prèvies.
- Informar la direcció dels resultats d'auditoria.

Les auditories de PRL es poden realitzar integrades amb altres àrees com ara qualitat i medi ambient, i generalment es desenvolupen d'acord amb les fases descrites al gràfic adjunt.

Cal registrar el desenllaç de l'auditoria amb els pertinents informes de l'auditoria, els quals, d'una banda, ens permetran realitzar el seguiment de les no-conformitats obertes i, de l'altra, informar la direcció.



INFORME D'AUDITORIA  
F17-04  
1/4

AUDITORIA DE:

ÍNDEX:

- A. ASSISTENTS
- B. OBJECTIU
- C. DESENVOLUPAMENT DE L'AUDITORIA
- D. NO CONFORMITATS I DESVIACIONS
- E. ACCIONS CORRECTORES
- F. VALORACIÓ FINAL

NÚM. OBRA: DELEGACIÓ: DATA:

P-17 AUDITORIES

INFORME D'AUDITORIES  
F7-04  
2/4

A. ASSISTENTS

B. OBJECTIU

C. DESENVOLUPAMENT DE L'AUDITORIA

P-17 AUDITORIES

INFORME D'AUDITORIA  
F17-04  
3/4

D. NO CONFORMITAT O DESVIACIÓ DESCRIPCIÓ

INFORME NÚM.:

REFERÈNCIA APLICABLE

EVIDÈNCIA OBJECTIVA

E. ACCIÓ CORRECTORA  
CAUSES:

ACCIÓ IMMEDIATA:

ACCIÓ CORRECTORA:

RESPONSABLE DE PORTAR-LA A TERME:

RESPONSABLE DEL SEGUIMENT:

TERMINI:

SEGUIMENT DE L'ACCIÓ CORRECTORA:

RESULTAT SATISFACTORI

☐

TANCAMENT DE L'ACCIÓ CORRECTORA

RESULTAT NO SATISFACTORI

☐

INFORME DE NO CONFORMITAT NÚN. \_\_\_\_\_

CONFORME NO CONFORMITAT		SEGUIMENT DE L'ACCIÓ CORRECTORA	
AUDITAT:	AUDITOR:	AUDITAT:	AUDITOR:
DATA:	DATA:	DATA:	DATA:
SIGNATURA:	SIGNATURA:	SIGNATURA:	SIGNATURA:

P-17 AUDITORIES

INFORME D'AUDITORIA  
F7-04  
4/4

F. VALORACIÓ FINAL

L'AUDITOR:

DATA:

SIGNATURA:

P-17 AUDITORIES

## Auditories externes d'acord amb els requisits de la legislació vigent

Estan obligades a fer aquestes auditories totes les empreses que no han concertat el servei de prevenció amb una entitat especialitzada. Aquesta auditoria pretén valorar l'eficàcia del sistema de prevenció de riscos laborals de l'empresa, a més de detectar les deficiències que poden donar lloc a incompliments de la normativa vigent amb l'objectiu de definir mesures encaminades a la millora del sistema.

L'auditoria ha de ser repetida cada quatre anys, excepte quan es realitzin activitats incloses en l'annex I del RD 1627/1997, en les quals el termini és de dos anys. En tot cas, ha de repetir-se quan així ho requereixi l'autoritat laboral, després de l'informe de la Inspecció de Treball i Seguretat Social i, si s'escau, dels òrgans tècnics en matèria preventiva de les comunitats autònomes, en vista de les dades de sinistralitat o altres circumstàncies que posin de manifest la necessitat de revisar els resultats de l'última auditoria.

## Visites de seguiment dels serveis centrals de l'empresa

Són visites que fan de manera continuada els tècnics dels serveis centrals amb l'objectiu d'assessorar sobre el comportament preventiu de l'obra i, també, de controlar aquest comportament.

El resultat de la visita es registra per escrit, de manera que quedi constància dels aspectes que cal millorar.

## Visites d'inspectors de Treball i Seguretat Social

Les seves facultats són:

- Vigilar el compliment de la normativa sobre prevenció de riscos laborals, com també de les normes jurídicotècniques que incideixin en les condicions de treball en matèria de prevenció, encara que no tinguin la qualificació directa de normativa laboral, i proposar a l'autoritat laboral competent la sanció corresponent, quan es comprovi una infracció a la normativa sobre prevenció de riscos laborals.
- Assessorar i informar les empreses i els treballadors sobre la manera més efectiva de complir les disposicions, la vigilància de les quals té encomanada.
- Elaborar els informes sol·licitats als jutjats socials en les demandes que s'hi presentin, en relació amb procediments d'accidents de treball i malalties professionals.
- Informar l'autoritat laboral sobre els accidents de treball mortals, molt greus o greus i sobre aquells altres que, per les seves característiques o per les persones afectades, es consideri necessari aquest informe, com també sobre les malalties professionals en les quals concorrin aquestes qualificacions i en general, en els supòsits en què l'autoritat laboral ho sol·liciti respecte al compliment de la normativa legal en matèria de prevenció de riscos laborals.
- Comprovar i afavorir el compliment de les obligacions assumides pels serveis de prevenció establerts en la Llei 31/1995.
- Ordenar la paralització immediata dels treballs quan, segons el judici de l'inspector, s'adverteixi l'existència de riscos greus i imminents per a la seguretat o la salut dels treballadors.

Els inspectors de Treball i Seguretat Social han de fer les seves anotacions en el llibre de visites de l'obra.

INFORME DE VISITA A L'OBRA F27-07		
OBRA :		
CAP D'OBRA		
TÈCNIC DE CPM DE L'OBRA		
COMPONENTS DE LA UTE		
DEFICIÈNCIES OBSERVADES:		
CAP D'OBRA:	TÈCNIC DE CPM:	DATA:

P-27 PLANIF. I EXECUCIÓ DE LA PREVENCIÓ A LES OBRES



## Visites de subinspectors d'Ocupació i Seguretat Social

Als subinspectors d'Ocupació i Seguretat Social els corresponen funcions de suport, gestió i col·laboració amb els inspectors de Treball, sota la direcció i supervisió tècnica de l'inspector responsable de l'equip al qual estan adscrits, sense perjudici de la seva dependència dels òrgans directius de la ITSS.

Expressament, la Llei els encomana les funcions següents, a més de les que els siguin encarregades de nivell i naturalesa similar pels responsables de la ITSS:

- a) Comprovació del compliment de les normes en les matèries següents:
  - Ocupació, accés a l'ocupació, foment de l'ocupació, bonificacions i subvencions, obtenció i percepció de les prestacions i subsidi per desocupació.
  - Camp d'aplicació, inscripció, afiliació, cotització, altes i baixes de treballadors, recaptació del sistema de la Seguretat Social, així com de col·laboració obligatòria de les empreses en la gestió de la Seguretat Social, i de l'obtenció i percepció de les prestacions de Seguretat Social.
  - Requisits exigits per les normes sobre treball d'estrangers.
- b) Col·laboració en la investigació i l'assenyalament dels béns susceptibles d'embargament per a l'efectivitat de la via executiva i la identificació del subjecte deutor o responsable solidari o subsidiari quan sigui procedent en tots aquells casos que facin referència a l'ordenament jurídic laboral, de seguretat social, d'emigració i d'ocupació.
- c) Assessorament als empresaris i treballadors amb vista al compliment de les seves obligacions.
- d) En execució de les ordres de servei poden:
  - Entrar lliurement en qualsevol moment i sense avís previ en tot el centre de treball, establiment o lloc subjecte a inspecció i romandre-hi.
  - Requerir informació a l'empresari o personal de l'empresa sobre qualsevol assumpte relatiu a l'aplicació de disposicions legals, així com demanar identificació o raó de la presència de les persones que es trobin en el centre inspeccionat.
  - Exigir la compareixença dels subjectes implicats en la seva actuació, al centre inspeccionat o a les oficines públiques designades per l'inspector actuant.
  - Examinar la documentació i els llibres de l'empresa amb transcendència en la verificació del compliment de la legislació de l'ordre social.
  - Adoptar en qualsevol moment del desenvolupament de les seves actuacions les mesures cautelars oportunes i proporcionades per impedir la destrucció, desaparició o alteració de la documentació i dels llibres de l'empresa, sempre que no causi perjudici d'impossible o difícil reparació als subjectes responsables o impliqui violació dels seus drets.
  - Promoure internament procediments per a l'enquadrament d'empreses i treballadors en el règim de Seguretat Social.

### Visites de tècnics habilitats

Els tècnics habilitats poden estendre diligència en el llibre de visites de la Inspecció de Treball i Seguretat Social, tant per reflectir les actuacions de comprovació de les condicions materials i tècniques de seguretat o salut, com per formular requeriments, d'acord amb el que disposa l'article 43.3 de la Llei 31/1995.

### Visites de tècnics de l'administració competent en PRL a cada autonomia

La seva funció a l'obra és donar suport a la inspecció de treball i seguretat social, i col·laborar-hi, en el compliment de la seva funció de vigilància i control.

Aquests tècnics han de fer les seves anotacions en el llibre d'incidències de l'obra.

### Visites de representants sindicals i tècnics de seguretat i salut dels sindicats

Visiten les obres per tal d'assegurar el compliment de la legislació vigent de PRL i contribuir a la millora de les condicions de treball dels treballadors.

Durant les seves visites elaboren uns informes que permeten identificar les mancances preventives de l'obra. Igualment, poden realitzar anotacions en el llibre d'incidències de l'obra.

### Control intern de la PRL de l'obra

És realitzat pels membres de l'equip d'obra d'acord amb la disciplina fixada pel sistema de gestió de PRL. Per fer aquest control intern, es disposa dels mecanismes següents:

- Seguiment dels objectius de PRL de l'obra.
- Control actiu. Programes de punts d'inspecció.
- Control de la subcontractació.
- Control passiu. Anàlisi d'accidents, incidents i malalties professionals.
- No-conformitats i accions correctives i preventives.
- Sancions als treballadors per incompliments en matèria de PRL.
- Control documental de la subcontractació.
- Registres de PRL.

### Seguiment dels objectius de PRL de l'obra

El realitza periòdicament l'equip d'obra i, en cas que s'observin desviacions, es defineixen les accions correctives necessàries per assegurar-ne el compliment.

### Control actiu. Programes de punts d'inspecció

El compliment dels requisits preventius de l'obra s'assegura a través de la vigilància i la coresponsabilitat dels equips d'obra. Complementant aquesta tasca i per a aquells punts d'especial interès que requereixen un control més exhaustiu, es poden utilitzar programes de punts d'inspecció.

<b>PPI NÚM.:</b> EDICIÓ: 01/09/00		<b>Aprovat/ Revisat</b>		<b>UNITAT A CONTROLAR:</b>					<b>FULL:</b>									
<b>OPERACIÓ DE COMPROVACIÓ</b>		<b>TIPUS D'INSPECCIÓ</b>	<b>ESPECIFIC. CRITERI</b>	<b>FREQÜÈNCIA TAM./LOT</b>	<b>REGISTRE DE LA INSPECCIÓ</b>					<b>Responsable Inspecció</b>								
										"Nom"								
										"Signatura"								
										"Data"								
										"Nom"								
										"Signatura"								
										"Data"								
										"Nom"								
										"Signatura"								
										"Data"								
										"Nom"								
										"Signatura"								
										"Data"								
										"Nom"								
										"Signatura"								
										"Data"								
<b>OBSERVACIONS:</b>																		
<table border="1"> <tr> <td>Subunitat</td> <td>(si és necessari)</td> </tr> <tr> <td>I/n</td> <td></td> </tr> <tr> <td>data</td> <td></td> </tr> </table>		Subunitat	(si és necessari)	I/n		data		<table border="1"> <tr> <td>I/n</td> <td>i: incidència n: no conformitat en blanc: Inspecció acceptada</td> </tr> </table>		I/n	i: incidència n: no conformitat en blanc: Inspecció acceptada	NOTA: Les incidències o no conformitats es comentaran a l'apartat d'observacions.					<b>SUPERVISIÓ:</b>  <b>DATA:</b>	
Subunitat	(si és necessari)																	
I/n																		
data																		
I/n	i: incidència n: no conformitat en blanc: Inspecció acceptada																	

P-10 ACTIVITATS DE CONTROL

Aquests documents es defineixen de manera integrada amb requisits de qualitat i medi ambient, i contenen o poden contenir:

- Requisits normatius i legals.
- Requisits del client i altres parts interessades.
- Requisits derivats dels documents del sistema de gestió.
- Requisits del pla de seguretat i salut.

El registre d'aquestes inspeccions permet, a més d'una implicació més gran dels responsables de les inspeccions, una millora important en la mesura i el control de les no-conformitats de PRL i, per tant, facilita la creació de les accions correctives pertinents.

#### Control de la subcontractació:

Cal complir els requisits que fixa la Llei 32/2006 reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció i el Reial Decret 1109/2007 que la desenvolupa. D'aquesta manera, entre altres coses, cal assegurar el següent:

- La sol·licitud del registre de la inscripció de les empreses subcontractades en el registre d'empreses acreditades. Aquesta gestió s'haurà de realitzar un mes abans de la signatura del contracte amb cada empresa subcontractista.
- L'existència, a l'obra, del llibre de subcontractació, degudament actualitzat.

- El control dels nivells de subcontractació.
- Si existís un quart nivell de subcontractació, cal que l'aprovi prèviament la direcció facultativa.

### Control passiu. Anàlisi d'accidents, incidents i malalties professionals

Cal investigar els accidents, els incidents i les malalties professionals per tal de determinar-ne les causes i establir les accions correctives pertinents.

Aquesta investigació l'ha de realitzar l'equip d'obra, amb la participació dels representants dels treballadors, i l'han de revisar tècnics de prevenció dels serveis centrals, amb la participació dels treballadors. En el transcurs de la investigació cal reconstruir els fets i recopilar tota la informació possible considerant estrictament els fets acreditats.

El conjunt de les investigacions de l'empresa permet establir controls estadístics i definir indicadors que permeten identificar accions correctives globals per a aquells problemes que es reproduïen en diferents centres de treball.

### No-conformitats i accions correctives i preventives

Les no-conformitats tenen la finalitat de registrar els incompliments o les desviacions, en aquest cas, dels requisits preventius de l'obra.

Les accions correctives defineixen les accions necessàries que cal realitzar per eliminar les causes que han donat lloc a les no-conformitats.

Les accions preventives es defineixen abans que apareguin no-conformitats i s'apliquen sobre les causes que potencialment les poden desencadenar.

Tots aquests documents complementen tots els mecanismes d'inspecció de l'obra i asseguren l'existència de canals de millora contínua a l'obra.

### Mesures disciplinàries als treballadors per incompliments en matèria de PRL

L'equip d'obra ha de vetllar perquè tot el seu personal compleixi estrictament les mesures de seguretat establertes en el pla de seguretat i salut i, quan s'escaigui i una vegada efectuat un requeriment previ per escrit, pot recórrer al règim disciplinari previst per l'empresa, conveni i Estatut dels treballadors.

Igualment, des de l'empresa principal es poden realitzar amonestacions escrites a treballadors d'empreses subcontractades davant d'aquests incompliments. Aquestes amonestacions s'han d'enviar a les empreses d'aquests treballadors perquè siguin elles les que, si s'escau, els apliquin mesures disciplinàries.

En qualsevol cas, a l'hora d'aplicar mesures disciplinàries a un treballador cal considerar les instruccions, formació i informació de prevenció de riscos laborals que hagi rebut el treballador.

INFORME D'INVESTIGACIÓ D'ACCIDENTS F28-02			
EMPRESA:	SECTOR:	DEPARTAMENT/SECCIÓ	
		DATA ACCIDENT	HORA TREB. HORA DE DIA
		DATA NOTIFICACIÓ	
LESIÓ PERSONAL		PÈRDUA DE LA PROPIETAT	
NOM DEL LESIONAT	EDAT	IDENTIFICACIÓ DE LA PÈRDUA	
CATEGORIA PROFESSIONAL		NATURALESA DE LA PÈRDUA	
TREBALL QUE REALITZAVA			
NATURALESA DE LA LESIÓ		COSTOS ESTIMATS EN EUROS	
OBJECTE, EQUIP O SUBSTÀNCIA QUE VA CAUSAR LA LESIÓ		OBJECTE, EQUIP O SUBSTÀNCIA QUE VA CAUSAR LA PÈRDUA	
PERSONA AMB MÉS CONTROL SOBRE L'OBJECTE, EQUIP O SUBSTÀNCIA		PERSONA AMB MÉS CONTROL SOBRE L'OBJECTE, EQUIP O SUBSTÀNCIA	
DESCRIBIR CLARAMENT COM VA SUCCEIR L'ACCIDENT. INCLOURE GRÀFIC DE L'ACCIDENT PER ALS DE CIRCULACIÓ			
DESCRIPCIÓ			
QUINS ACTES, ERRORS EN L'ACTE I/O CONDICIONS CONTRIBUEIXEN MÉS DIRECTAMENT A AQUEST ACCIDENT?			
ANÀLISI			
QUINES SÓN LES CAUSES BÀSIQUES O FONAMENTALS PER A L'EXISTÈNCIA D'AQUESTS I/O CONDICIONS?			
GRAVETAT POTENCIAL DE LAS PÈRDUES		POSSIBILITAT DE REPETICIÓ	
MORTAL <input type="checkbox"/> MOLT GREU <input type="checkbox"/> GREU <input type="checkbox"/> LLEU <input type="checkbox"/>		FREQUENT <input type="checkbox"/> OCASIONAL <input type="checkbox"/> PARADA <input type="checkbox"/>	
ACCIONS QUE CAL EMPRENDRE			
ACCIÓ IMEDIATA:			
ACCIÓ CORRECTORA:			
RESPONSABLE:			
TERMINI:			
INVESTIGAT PER:	DATA:	REVISAT:	DATA:
		COMPROVACIÓ EFICÀCIA:	DATA:

P-28 ANÀLISI D'ACCIDENTS

## Control documental de la subcontractació

Per tal d'assegurar el compliment estricte de la legislació preventiva cal verificar, abans de l'inici de les seves activitats, que les empreses subcontractistes i els mateixos treballadors autònoms han donat resposta als requisits següents:

- Inscripció en el Registre d'empreses acreditades.
- Disposició d'una de les modalitats d'organització de recursos de les activitats preventives empresarials: servei de prevenció propi, servei de prevenció aliè, etc.
- Avaluació de riscos per a les seves activitats contractades.
- Designació del responsable de seguretat.
- Formació i informació.
- Aptitud mèdica.
- Marcatge CE i declaració de conformitat de maquinària fixa i mòbil, a més dels registres de la ITV i manteniment (els registres d'ITV només són exigibles a les màquines matriculades que superin els 25 km/h).
- Autorització i formació específica, si s'escau, pels operadors o els conductors de la maquinària.
- Compliment dels requisits per subcontractar els seus treballs.
- Entrega dels equips de protecció individual.

A més a més, és recomanable exigir a les diferents empreses subcontractistes, abans d'iniciar els treballs, els documents següents:

- Certificat de l'Agència Tributària conforme està al corrent de pagament.
- Certificat d'estar al corrent de pagament de la Seguretat Social.
- Escriptura de constitució o adaptació, estatuts i poders.
- Targeta amb el número de CIF.
- Impost d'activitats econòmiques.
- Pòlissa d'accidents de treball amb la mútua patronal.
- Pòlissa d'assegurança d'accidents fixada pel conveni.
- Pòlissa d'assegurança de responsabilitat civil que inclogui la responsabilitat civil patronal.
- Relació de treballadors assignats inicialment a l'obra, categoria, número d'afiliació, data d'alta en l'empresa i data d'inscripció a l'obra, etc.
- Fotocòpia de l'última liquidació de la Seguretat Social.

Igualment, cada mes cal exigir els documents següents:

- Document d'alta i baixa dels treballadors en el període de durada dels treballs.
- Fotocòpia dels TC-1 i TC-2 del mes.
- Mensualment, i, en especial en liquidar al proveïdor. Acceptació de cobrament del treballador subcontractista.
- En cas d'accident de treball d'un treballador, còpia del comunicat d'accident degudament segellada per l'INSS o mútua d'accidents.

- En cas d'accident a l'obra que afecti la responsabilitat civil del subcontractista, fotocòpia del comunicat d'accident del subcontractista a la seva companyia.

### Registres de PRL

L'equip d'obra ha d'identificar, mantenir i arxivar degudament els registres que el sistema de gestió de PRL de l'obra genera. Aquests registres, com ara registres de formació, actes de coordinació, etc., són requerits en les diferents inspeccions externes que es facin a l'obra i poden tenir un interès especial en cas que es produeixi un accident important. En aquest cas, es recomana conservar-los i arxivar-los fins que les conseqüències judicials de l'accident hagin cessat.

#### 3.2.4

### Revisió del sistema de gestió de la prevenció de riscos laborals de l'obra

La revisió del sistema a nivell d'obra ha de ser realitzada per aquells comandaments que orgànicament es trobin per sobre dels caps d'obra amb una periodicitat que es recomana que no superi els sis mesos. Per a aquesta avaluació cal disposar de tots els documents i els registres que ha generat el sistema en aquest període, un fet que permet valorar l'eficiència i l'eficàcia del sistema a l'obra, com també la definició de les accions correctives pertinents.

Igualment, tota aquesta informació és analitzada globalment en el transcurs de la revisió del sistema integrat de gestió de l'empresa per tal d'emprendre accions correctores globals.

## 3.3

## Gestió de la prevenció de riscos laborals a les obres en empreses petites

Tal com s'ha avançat més amunt, ateses les característiques d'aquestes empreses, es diferencien de les empreses mitjanes i grans en el fet que la gestió de la prevenció de riscos laborals es pot simplificar de manera notable, mercès a la seva escassa estructura.

Malgrat tot, la majoria dels punts anteriors són aplicables considerant que molts dels controls descrits no es fan des de la mateixa obra, sinó que es realitzen de manera centralitzada.

D'aquesta manera, així com recomanàvem que en el cas d'empreses mitjanes i grans cada obra definís un pla de prevenció de riscos laborals, a les empreses petites és recomanable que se'n defineixi un de sol per a tota l'empresa.

# Introducció

Aquest apartat pretén identificar les normes preventives més generals que han d'observar els treballadors de l'obra durant la seva activitat.



# Normes generals



- Cal complir d'una manera activa les instruccions i les mesures preventives que adopti l'empresari.
- Cal vetllar per la seva pròpia seguretat i la d'aquelles persones que pugui afectar la seva activitat.
- S'han d'utilitzar, d'acord amb les instruccions de seguretat rebudes, els mitjans de treball assignats.
- Cal assistir a les activitats formatives sobre prevenció de riscos laborals organitzades per l'empresari.
- Cal consultar i complir les indicacions de la informació sobre prevenció de riscos laborals rebuda de l'empresari.
- Quan es donin les condicions, cal elegir els delegats de prevenció de l'obra per tal que participin en l'activitat preventiva que s'hi desenvolupi.
- Cal cooperar amb l'empresari en tot moment perquè pugui garantir unes condicions de treball segures.
- S'ha d'evitar el consum de qualsevol substància que pugui alterar la percepció de risc a la feina.
- Cal comunicar verbalment i, quan sigui necessari, per escrit les instruccions preventives necessàries al personal subordinat.
- S'ha d'accedir únicament a les zones de treball que ofereixin les garanties preventives necessàries.
- S'han de realitzar només aquelles activitats per a les quals es disposa de la qualificació i l'autorització necessàries.
- No es poden posar fora de funcionament els dispositius de seguretat existents i s'han de fer servir correctament.
- Cal informar immediatament els seus superiors de qualsevol situació que pugui comportar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- S'ha de contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat laboral competent.
- Cal aixecar pesos amb l'esquena recta i realitzar la força amb les cames, mai amb l'esquena.
- Cal rentar-se les mans abans de menjar, beure o fumar.
- S'ha de respectar la senyalització de seguretat col·locada a l'obra.
- No es pot encendre foc a l'obra.
- Cal utilitzar l'eina adequada al treball que es vol realitzar.
- En cas que es produeixi qualsevol tipus d'accident a l'obra, cal avisar immediatament els superiors.
- Cal tenir coneixement de la situació dels extintors a obra.
- No es pot romandre sota càrregues suspeses.
- En zones de circulació de maquinària, cal utilitzar els passos previstos pels treballadors.
- S'han de respectar els radis de seguretat de la maquinària.

# Proteccions individuals i col·lectives



- Cal utilitzar d'acord amb les instruccions de seguretat rebudes, els equips de protecció individuals i col·lectius.
- En cas que no es disposi d'equips de protecció individual o de tenir-los en mal estat, cal demanar-ne als comandaments.
- S'han de prioritzar les mesures de protecció col·lectiva respecte a les individuals.
- Cal conservar en bon estat les proteccions individuals i col·lectives.
- En cas que es retiri una protecció col·lectiva per circumstàncies de l'activitat, cal tornar-la a col·locar.
- En zones amb riscos de caiguda d'altura, no es poden iniciar els treballs fins a la col·locació de les proteccions col·lectives.
- Per col·locar les proteccions col·lectives, cal utilitzar sistemes segurs per al treballador: s'ha d'utilitzar arnès de seguretat ancorat a línies de vida, plataformes elevadores, etc.

# Maquinària i equips de treball



- Cal utilitzar únicament aquells equips i màquines pels quals es disposa de la qualificació i l'autorització necessàries.
- S'han d'utilitzar aquests equips respectant les normes de treball indicades pel fabricant.
- Cal respectar la senyalització interna de l'obra.
- No es pot utilitzar la maquinària per transportar personal de l'obra.
- Cal realitzar manteniments periòdics d'acord amb les instruccions del fabricant.
- Cal circular amb precaució a les entrades i les sortides de l'obra.
- S'ha de vigilar la circulació i l'activitat dels vehicles situats en el radi de treball de la màquina.

# Ordre i neteja



- Cal mantenir les zones de treball netes i ordenades.
- Cal segregar i dipositar els residus en els contenidors habilitats.
- S'ha de col·laborar en el manteniment de les instal·lacions de neteja personal i de benestar a les obres.
- Cal controlar l'apilament correcte de la runa de l'obra.
- Cal retirar els materials caducats i en mal estat del magatzem de l'obra.

# Instal·lacions elèctriques



- S'han de dotar les instal·lacions amb els elements de protecció necessaris.
- S'han de mantenir les portes dels quadres elèctrics tancades amb clau.
- En operacions de maquinària, cal respectar les distàncies de seguretat amb les línies aèries i els protocols preventius en les soterrades.
- En operacions en zones de serveis afectats, cal respectar les indicacions de les companyies.
- Cal mantenir en bon estat de manteniment tots els equips elèctrics.
- Cal connectar degudament a terra els equips que així ho requereixin.
- S'ha de desconectar la instal·lació elèctrica abans de realitzar reparacions.
- Cal reparar elements elèctrics únicament si s'està autoritzat.